

EVA 改性丙纶的流变性能^{*}史贤宁¹, 周涛², 徐德增¹, 郭静¹, 林福海¹

(1. 大连轻工业学院 材料科学与工程系, 辽宁 大连 116034;

2. 沈阳纺织工业非织造布技术开发中心, 辽宁 沈阳 110016)

关键词: 丙纶; 乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA); 改性; 流变性能**摘要:** 报道了用 EVA 对丙纶物理改性的实验研究, 论述了这种改性丙纶的流变性能。由于引入极性基团, 破坏了丙纶的高规整性导致的高度结晶, 并且通过部分溶出改性剂生成微孔, 从而大大改善了丙纶纤维的吸湿性能和导电性能。共混体系的粘度对温度和压力都有明显的依赖性, 改性剂 EVA 的加入量不同影响了共混体系的粘度, 在纺丝过程中值得注意。**中图分类号:** TQ342.62 **文献标识码:** A**Rheological behavior of EVA modified polypropylene**SHI Xian-ning¹, ZHOU Tao², XU De-zeng¹, GUO Jing¹, LIN Fu-hai¹

(1. Dept. of Mater. Sci. and Eng., Dalian Inst. of Light Ind., Dalian 116034, China;

2. Shenyang Non-wovens Technology Development Center of Textile Industry, Shenyang 110016, China)

Key words: polypropylene; ethylene-vinyl acetate copolymer(EVA); modify; rheological behavior**Abstract:** This paper reports the experimental study of modifying polypropylene by EVA blending. The rheological behavior of this product is detailed. The high-crystallization of polypropylene deduced by its high-regularization is Owing to introducing polarized element, using the capillary viscosimeter, we had a rheological experiment on EVA-PP blend system, which show us the blend system apparent viscosity has good reliability on temperature and pressure and the different mixed quantum of modifying agent(EVA) influenced the blend system viscosity, on which we should have an attention in the spinning process.

丙纶纤维是一种具有很多优良性能的纤维, 并且由于其生产原料来源丰富、生产过程简单所以价格低廉。丙纶纤维广泛应用于绳索、无纺布、地毯等方面, 目前正进入人们的衣着服装等更高层次领域。由于其具有高度的规整性, 无极性基团等原因, 其吸湿性能很差^[1]。本实验采用 EVA 与丙纶共混的物理改性方法, 引入了极性基团, 破坏了丙纶的高规整性致使的高度结晶, 并且通过部分溶出改性剂生成微孔, 从而大大改善了丙纶纤维的吸湿性能和导电性能。改性后的丙纶纤维具有很好的吸水性、保水性、输水性、干燥性、保暖性和透气性等优点, 是制作针织运动衫裤、高档内衣、滑雪衫、高温作业工作服等的上乘原材料。本文详细论述 EVA 改性丙纶的流变性能, 对纺丝加工工艺具有参考意义。

1 实 验

1.1 原 料

聚丙烯(PP), 70318 粒状, 抽丝级, 辽阳石油化工分公司烯烃厂。EVA, 18-3, MI2-3, 北京有机化工厂。

1.2 共混工艺

干燥好的 EVA 和 PP 按比例混合均匀, 进入双螺杆挤出机造粒。

1.3 测试仪器

日本岛津 CFT-500 型毛细管流变仪。

2 结果与讨论

2.1 剪切速率对流动性能的影响

图 1、2、3 分别是含有 30%、11%、3% EVA 的

* 收稿日期: 2002-12-16

作者简介: 史贤宁(1977~), 男, 硕士研究生。

改性 PP 的流变曲线,其中各个图中曲线 1、2、3、4 分别是在 190、220、250、280 °C 下测得的流变曲线。可以看出,不同配比的 EVA 和 PP 共混熔体都表现出非牛顿性,熔体的表观粘度随着剪切速率的增加而下降,表现出切力变稀行为。这是因为当剪切应力增大时(即相应的剪切速率增大),部分缠结点被拆除,缠结点浓度的下降相应地使表观粘度下降。另外,当剪切速率增加时,长链大分子偏离平衡构象而沿流动方向取向,使大分子间相对运动更加容易,也是造成熔体表观粘度降低的一个原因^[2]。并且由3个图中都可以得知高

聚物熔体在低剪切速率区,表观粘度急剧下降,即在低剪切速率区,表观粘度对剪切速率十分敏感,并且这种敏感性随温度的降低而上升。因此,在低剪切速率时,可以通过调节熔体的挤出压力来改变熔体粘度,尤其是在低温纺丝时。同时在高剪切速率区可以获得更稳定的纺丝条件。

2.2 温度对流动性质的影响

图 4 中 1、2、3、4 曲线分别表示 EVA 含量为 30%、11%、3% 和 0。可以看出 4 种共混高聚物熔体的表观粘度对数值都随着 $1/t$ 的上升而上升,即熔体的表观粘度随温度的上升而下降。这是因为粘度与大分子链的链段向空穴的扩散速度有关,提高温度可以增加扩散速度,即降低了粘度。另外,比较曲线 1、2、3 和曲线 4 可以看出纯聚丙烯熔体的表观粘度随温度的上升只是呈略微的逐渐下降趋势,下降不是很明显,而 PP 中加入了 EVA 则使表观粘度有较大的下降,可以推知粘度对温度的依赖性的主要贡献者是改性剂 EVA。由上分析可以得出结论,对 EVA 改性 PP 可以通过改变温度来改善可纺性。

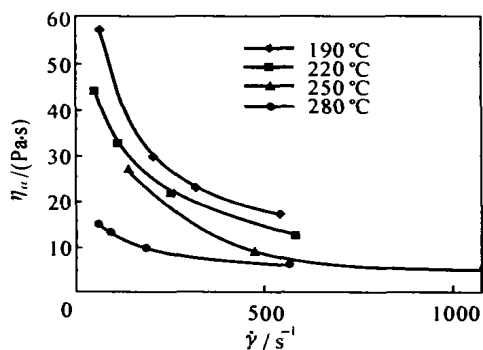


图 1 30% EVA 改性 PP 流动曲线

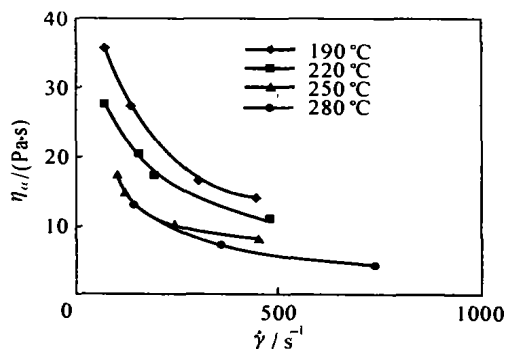


图 2 11% EVA 改性 PP 流动曲线

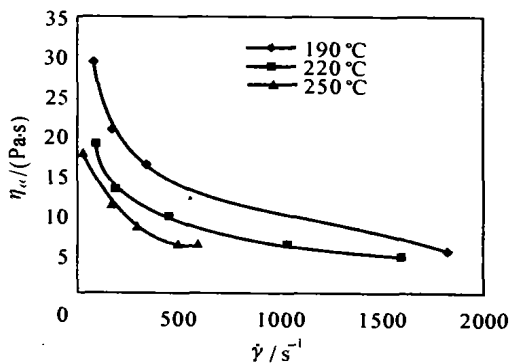


图 3 3% EVA 改性 PP 流动曲线

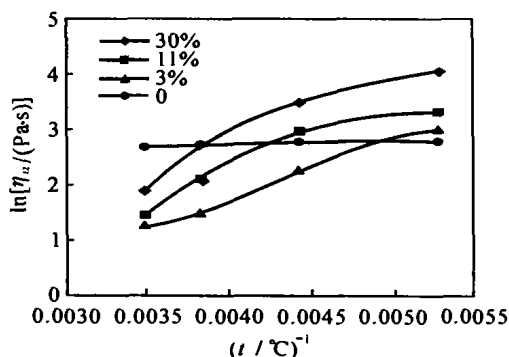


图 4 不同 PP/EVA 配比, $\ln \eta_a$ 与 $1/t$ 的曲线

2.3 改性剂的添加比例对流动性质的影响

图 5 中 1、2、3 和 4 曲线分别是在 190、220、

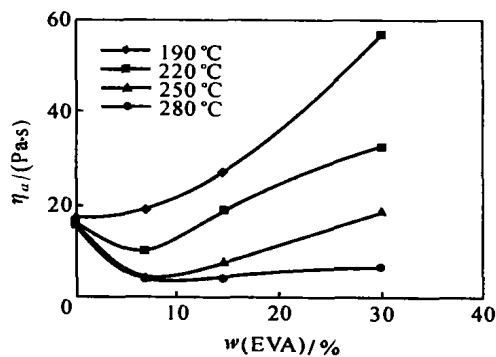


图 5 不同温度,粘度与改性剂含量的曲线

250和280℃下测得的。由图5可知,190℃时随着EVA含量的增加表观粘度呈现单一的上升趋势。而在220、250和280℃时都出现了先下降后上升的关系曲线,随实验温度的提高最低点的X值(即EVA的质量百分数)有所增加,而且在280℃时,所有配比的EVA和PP共混熔体的粘度都小于纯PP。这是因为EVA是醋酸乙烯(VA)分子接枝在聚乙烯(PE)大分子链上,当EVA/PP体系中加入少量的EVA时,EVA中的醋酸乙烯(VA)侧链使分子间距增大,从而减小了分子间的接触,所以使共混体系的粘度降低;当EVA的含量逐渐增加时,由于PE和VA的链都具有比PP更好的柔性,分子间形成的空隙使EVA分子链和PP分子链形成了的交错互锁结构,增加了熔体的缠结点,导致共混熔体体系的粘度逐渐上升。在纺丝工艺中应该选择合适的粘度区域,避开粘度太小值,以获得良好的可纺性。

3 结 论

(1) EVA/PP共混熔体是典型的非牛顿流体,具有切力变稀行为,在低剪切区,粘度对温度有较高的敏感性。

(2) PP中混入EVA改性剂后,体系粘度获得了对温度的敏感性,改变纺丝温度是提高可纺性的非常有效的途径。

(3) EVA的加入量不同使体系的粘度发生了先降低后升高的变化,纺丝时应注意到这种变化。

参考文献:

- [1] 董纪震,孙桐,古大治.合成纤维生产工艺学:上册[M].北京:纺织工业出版社,1981.108.
- [2] 朱静安,张华美,高桂芬,等.HA-PP改性丙纶流变行为的研究[J].合成纤维工业,1996,19(5):26-29.

科技论文的规范表达

摘要的写作

1 摘要的定义

以提供文献内容为目的,不加评论和补充解释,简明、确切地记述文献重要内容的短文。

2 摘要的要素

- (1)目的——研究、研制、调查等的前提、目的和任务,所涉及的主题范围。
- (2)方法——所用的原理、理论、条件、对象、材料、工艺、结构、手段、装备、程序等。
- (3)结果——试验的、研究的结果,数据,被确定的关系,观察结果,得到的效果,性能等。
- (4)结论——结果的分析、研究、比较、评价、应用,提出的课题、假设、启发、建议、预测等。

3 摘要的详简度

篇幅以200~300字为宜。

4 编写摘要的注意事项

- (1) 对论文的内容不加注释和评论。
- (2) 要着重反映新内容和作者特别强调的观点。
- (3) 要排除在本学科领域已成常识的内容。
- (4) 不得简单地重复题名中已有的信息。
- (5) 摘要应具有独立性和自含性,应是一篇完整的短文。一般不分段,不用图表、化学公式和非公认的符号或术语,也不宜引用图、表、公式和参考文献的序号。
- (6) 要用第三人称的写法。应采用“对……进行了研究”、“报告了……现状”、“进行了……调查”等记述方法标明一次文献的性质和文献主题,不必使用“本文”、“作者”等为主语。
- (7) 要采用规范化的名词和术语(包括地名、机构名和人名)。