

文章编号:1005-4014(2001)01-0008-03

添加剂对可染聚丙烯纤维的可染性及流变性的影响^{*}

徐德增,郭静,蔡月芬

(大连轻工业学院 材料科学与工程系,辽宁 大连 116034)

关键词:添加剂;可染色聚丙烯纤维;染色性;流变性**摘要:**研究了用于可以用分散性染料进行染色的聚丙烯纤维的添加剂,对加入添加剂的改性纤维进行了染色和流变性能的研究。结果表明添加剂能够满足可染丙纶的染色要求。**中图分类号:**TQ342.62 **文献标识码:**A**Dyeability and rheology of dyeable polypropylene fiber with additives**

XU De-zeng; GUO Jing; CAI Yue-fen

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

Key words: additive; dyeable polypropylene fiber; dyeability; rheology**Abstract:** The dyeability and rheology of dyeable polypropylene fiber with additives are investigated. It shows that the additives meet the requirements of the dyeable polypropylene fiber applicable to dispersion dyestuff.

聚丙烯纤维分子结构紧密、分子链上没有与染料分子结合的基团,因此染料分子难以渗透并固着在纤维内部,其纤维或织物无法用常规方法进行染料或印花^[1]。这在一定程度上限制了聚丙烯纤维在服装领域的应用,因此解决其可染问题已经成为人们关注的焦点,近年来国内外进行了大量的研究工作,已取得了较多的成果。其中利用共混纺丝技术,使含有亲染料基团的聚合物,作为添加剂混合到聚丙烯纤维中,使纤维内形成一些具有高界面能的亚观不连续点,使染料能够顺利渗透到纤维内部并与染料结合,是目前开发可染性聚丙烯纤维的最好方法之一^[2]。

本文作者主要研究了适用于聚丙烯纤维可染的添加剂,添加剂要具备与聚丙烯树脂有较好的相容性,而且具有亲染料基团,使改性后的聚丙烯纤维具有用分散性染料染色的性能。经过反复实验,研制了一种添加剂,用这种添加剂制备的聚丙烯纤维,不但具有分散染料可染性,而且可根据要求进行拼色和印花。色光鲜艳、纯正、有较好的色牢度。

1 实 验

1.1 原 料

聚丙烯树脂,70218,辽阳石化公司;添加剂,QGCL-6,大连轻业学院。

1.2 实验设备与仪器

纺丝机,KVL401,中国纺织研究院;流变仪,日本岛津株式会社;高温染色机,上海纺织机械厂;722分光光度仪,上海分析仪器厂。

1.3 实验方法

将添加剂与聚丙烯切片共混,共混比为2%~7%(质量分数)从纺丝机的螺杆挤出机入口加入,纺丝温度控制在250~270℃,经卷绕拉伸后,用分散性染料染色。

将添加剂与聚丙烯树脂共混造粒,在流变仪上进行测试。

染色过程用分散染料染色,将一定质量的染料经研磨后加入一定量的水中,再加入扩散剂及pH值调节剂调节后待用。将一定量的纤维加入染浴,升温过程为20 min加热到100℃,保温

* 收稿日期:2000-10-17

作者简介:徐德增(1954~),男,教授。

100 min,降温 20 min 到常温,染后用水洗涤被染物,一并倒入残液,在特定波长下,用 722 分光光度计测量光密度,到相应的标准曲线上找出上染浓度,计算上染率。

2 结果与讨论

2.1 添加剂对流变性能的影响

加入添加剂以后,由于添加剂与聚丙烯树脂在熔融状态下混合,添加剂的粘度低于聚丙烯的粘度,在聚丙烯的熔融流动过程中,添加剂起到润滑作用,降低了聚丙烯的整体粘度。由于添加剂的热性能与聚丙烯树脂的热性能有一定的差距,在受热的过程中,添加剂首先熔融,使得在低剪切速率下,粘度的变化更明显。

熔体粘度是熔体流变性能的特征,与纺丝成型稳定性密切相关。其流动曲线如图 1~3 所示。

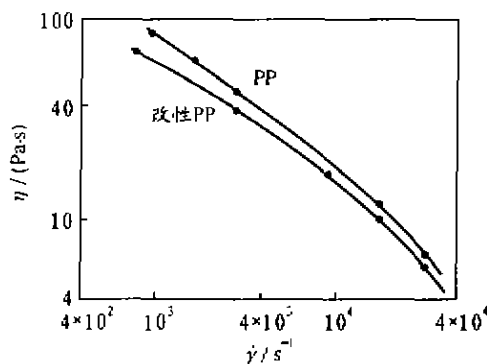


图 1 275 °C 时等规聚丙烯与共混聚丙烯流动曲线

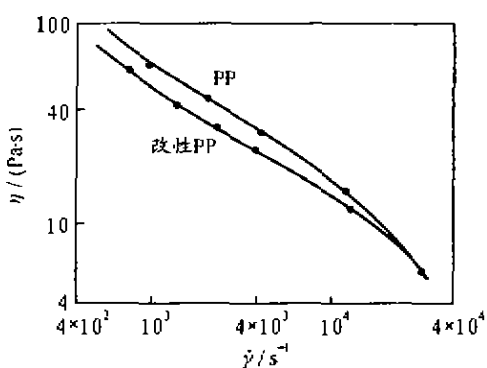


图 2 270 °C 时等规聚丙烯与共混聚丙烯流动曲线

由图 1~3 可见,在几个温度条件下,共混聚丙烯流体的表现粘度明显低于等规聚丙烯,既较小的应力可使流体产生较大的应变。说明共混物可在较低的纺丝温度下成形,这对于生产过程中节约能源是有利的。

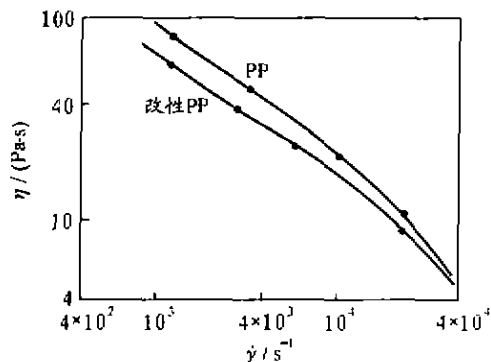


图 3 260 °C 时等规聚丙烯与共混聚丙烯流动曲线

将图中数据进行线性回归,可求出相应温度下的流体的非牛顿指数如表 1。

表 1 聚合物流体的非牛顿指数

	t / °C		
	260	270	275
PP	0.31	0.34	0.36
改性 PP	0.36	0.37	0.38

由表 1 可见,共混聚丙烯流体的非牛顿指数大于等规纯聚丙烯,说明前者改性后的聚丙烯对剪切速率的依赖性小。这更有利于纺丝成型工艺的控制,试纺实践也证明了这一点。

2.2 添加剂对染色性能的影响

加入添加剂以后,聚丙烯纤维的结构发生了变化。我们用分散黄、分散紫、分散红、分散兰纤维进行染色,得上染率与时间的关系如图 4 所示。

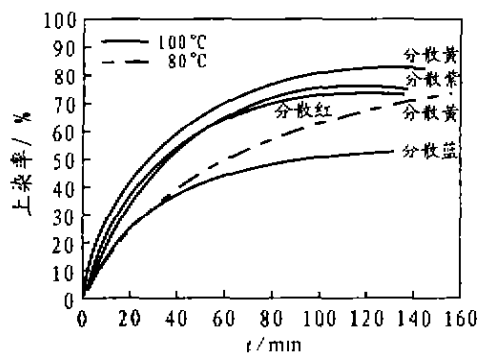


图 4 染色时间与上染率之间的关系

添加剂与等规聚丙烯的分子结构不同,其热性质有明显的差异。因此共混纤维内部两相之间存在着大量的相界面,界面之间形成大量微型裂纹及孔隙。这些孔隙为染料渗透提供了通道,使染料分子能够顺利渗透到纤维内部。温度升高,一方面使染料分子和聚合物大分子运动加剧,运动能力提高,扩散能力增强。另一方面,在高温下

改性剂与聚丙烯的加热膨胀系数不同,促使相界面间隙率延伸与加大,染料与纤维内表面接触间隙大大增多,染料向纤维内部的扩散速度加快,上染率提高。

染色时间延长,上染率提高,但是上染率达到一定值时,上染率增加幅度减小。这主要是因为

随染色过程的进行,染浴内染料浓度与纤维内部的染料浓度差异逐渐减小,染料扩散能力下降所致。

2.3 添加剂对染色牢度的影响

可染聚丙烯织物按 GB3923—83 等标准进行了染色牢度试验。测定结果如下表 2 所示。

表 2 织物染色牢度(常压沸染)

		粉	黄			粉	黄	
耐摩擦	干摩擦	4~5	4	耐水	色泽变化	4	4	
	湿摩擦	4~5	4		涤纶沾色	4~5	4~5	
耐洗	色泽变化	4	4	耐汗渍	棉布粘色	4~5	4	
	涤纶沾色	4	4~5		色泽变化	4	4	
	棉布粘色	4	4		涤纶沾色	4~5	4~5	
						棉布粘色	4~5	4

结果表明,可染型聚丙烯纤维及其织物的染色牢度均在 4 级以上,可以满足服用要求。这主要是添加剂与染料有较好的亲合力,并且添加剂在共混加工中分散的比较均匀,与聚丙烯结合的比较牢固,这样在受到外部环境作用时,能够保持原来的状态。

3 结 论

添加剂加入以后,由于共混物流动性及流动稳定性优于常规聚丙烯,这有利于纺丝行。纺出

的纤维及织物,可以用分散性染料进行沸染或高温染色或印花,制品色光鲜艳、纯正、色牢度好,可以满足纺织加工及服用要求。

参考文献:

- [1] AHMED M. Polypropylene Fibers Science and Technology[M]. 北京:纺织工业出版社,1987.
- [2] 俞成丙,厉 雷,陈彦模. 共混纺丝丙纶的染色性能研究[J]. 合成纤维工业,2000,8(4):19~21.

科技论文的规范表达

结 论

结论不是研究结果的简单重复,而是对研究结果更深入一步的认识,是从正文部分的全部内容出发,并涉及引言的部分内容,经过判断、归纳、推理等过程而得到的新的总观点。其内容要点是:

1) 本研究结果说明了什么问题,得出了什么规律性的东西,解决了什么理论或实际问题;

2) 对前人有关本问题的看法作了哪些检验,哪些与本研究结果一致,哪些不一致,作者作了哪些修正、补充、发展或否定;

3) 本研究的不足之处或遗留问题。

对于某一论文的“结论”,上述要点 1) 是必需的,而 2) 和 3) 视论文的具体内容可以有,也可以没有;如果不可能导出结论,也可以没有结论而进行必要的讨论。