

复合芳香丙纶性能的研究

齐 鲁 李和玉 叶建忠 邹建柱

(天津工业大学,天津,300160)

摘 要:研究了复合芳香丙纶材料的热性能、拉伸性能、形态结构以及耐酸、碱性能。经过酸、碱性水溶液处理后仍能保持一定的香味。

关键词:聚丙烯纤维 纤维结构 拉伸性能 热性能 芳香纤维

中图分类号:TS 102.526.2

近年来,芳香纺织品作为芳香商品的一类日益受到人们的关注和喜爱^[1]。与传统赋香方法不同的是,芳香纤维以其芳香强度、芳香耐久性和服用性能的最好结合,是香气与纺织品结合的最新形式,使芳香织物进入一个新阶段。目前用熔融纺丝方法纺制芳香纤维主要有共混纺丝^[2]、复合纺丝和改性浸香技术。我们采用复合纺丝方法研究了复合芳香丙纶的各种性能,试验表明,由于香料在纤维芯层,且不能透过纤维皮层,而是沿纤维纵向的截面逸出,达到持久芳香的效果。

1 实验部分

1.1 样品

复合芳香丙纶是自行研制的,其芯层材料是含有香料的混合料。

1.2 纺丝与拉伸

纺丝在自制纺丝机上进行,纺丝速度 400~500m/min。拉伸在七辊拉伸机上进行,总拉伸倍数为 2、3、4、5 倍。

1.3 熔融指数 MI 的测定

将干燥的共混物切片在 UPXRZ-400 型熔融指数仪上测定其流动性能,测试温度 230℃,模口内径 $\phi=2.095\text{mm}$,负荷 2160g。

1.4 热性能的测定

在 Perlin-Elmer DSC-2C 差示扫描量热仪上进行,高纯氮保护,升温速度 30℃/min,试样重量 $10\pm 0.3\text{mg}$ 。

1.5 断裂强度的测定

测定在 YG003 型单纤维电子强力机上进行,预张力 200mg,下降速度 5mm/min。

-
- [4] Lawrence E Bowman, Charles G Caley et al. T R J, 1996, 66 (12):795~802
 - [5] Lawrence E Bowman, Nathan H Reade et al. T. R. J., 1998, 68 (10):732~738
 - [6] N Sekar. Colourage, 1999, 46(2):31~32
 - [7] Gebert B, Knittel D et al. Textil Praxis International, 1993, 48 (7/8):627~629
 - [8] D Knittel, W Saus and E Schollmeyer. J. Text Inst., 1993, 84 (4):534~552
 - [9] Knittel D, Bushmann H J et al. Textilveredlung, 1991, 26(6):192~194
 - [10] P Scheibli, W Schlenker et al. Chermefasern/Textilindustrie, 1993, (43/95):E64~65
 - [11] S L Draper, G A Montero et al. Dyes and Pigments, 2000, (45):177~183
 - [12] Jae Wook Lee, Jung Myung et al. J Chem Eng Data, 1999, 44 (4):684~687
 - [13] A Safa Ozcan, Anthony A Clifford et al. J. Chem. Eng. Data, 1997, 42(3):590~592
 - [14] M J Drews and C Jordan. T. C. C., 1998, 30(6):13~20
 - [15] W Saus, D Knittel et al. International Textile Bulletin, 1993, 39 (1):20~22
 - [16] W Saus, D Knittel et al. Textil Praxis International, 1992, 47 (11):1052~1054
 - [17] Melliland International, 1995, (4):256
 - [18] 罗巨涛:超临界 CO₂ 在印染中的应用,《丝绸技术》,1995(3):42~45
 - [19] Knittel D, Saus W and Schollmeyer E. Indian Journal of Fibre & Textile Research, 1997(3):184~189
 - [20] A S Ozcan, A A Clifford et al. J. S. D. C., 1998, 114 (May/June):169~173
 - [21] 陈博民:在超临界二氧化碳中用分散染料对天然纤维染色,《国外纺织技术》,1996(1):20~22
 - [22] Heine E, Knoblich M et al. DWI Report, 1992, 111:537~549
 - [23] Hiroshi. Senshoku Kenkyu《蚕丝研究》,1999(3):82~86
 - [24] Sugjura, Kazuaki. Senshoku Kogyo《蚕丝工业》,1999(7):326~335
 - [25] 何中琴译:用超临界二氧化碳的无水染色法,《印染译丛》,2000, (3):51~57(《加工技术》,1999(4):54~61
 - [26] Ciba-Geigy Corp., Schlenker W et al., 1993
 - [27] Scheibli P, Schlenker W:最新 Terasil 染料染色工艺,《印染》,1995(7):42~43
 - [28] Ian Holme. International Dyer, 1999, (5):27, 30
 - [29] Uhde at ITMA'95. Chemical Fibers International, 1995(Oct.), 45(5):399
 - [30] 周渭涛译:超临界 CO₂ 染色中试设备的经验,《染整技术》,1999(2):40
 - [31] 胡望明等:织物的超临界 CO₂ 介质染色初探,《印染》,1995 (5):12~14, 25

2 结果与讨论

2.1 复合芳香丙纶纤维芯层材料的热性能

用皮芯复合纺丝方法研究芳香聚丙烯纤维,纤维的芯层材料的均匀性是至关重要的,其芯层材料主要是由聚合物和香料组成,香料与聚合物混合的情况直接影响到纤维的可纺性,并涉及到保持香味的的时间和效果。为此检测了纤维芯层材料的热性能。从图1可看出纤维芯层材料虽然由聚合物和多种香料组成,但物料之间的相容性非常好,DSC图上只有一个熔融峰,说明物料混合的很均匀,有利于纺丝成型,以及减少香料在高温纺丝时的挥发。

2.2 复合芳香丙纶芯层材料的流动性

纤维芯层材料的流动性的高低,直接影响皮芯复合纺丝成型。由于在芯层材料中添加一定量的香料,而香料属低分子物质,因此纤维芯层材料的流动性变化较大。见图2,随着香料添加的增加,纤维芯层材料的熔融指数升高较快,芯层材料流动性增加,为纤维的可纺性奠定了基础。

2.3 复合芳香丙纶纤维的拉伸性能

初生复合芳香丙纶纤维的强度很低,伸长较大,不能直接使用,须经过拉伸才能提高纤维的物理机械性能。在七辊拉伸机上进行了不同拉伸倍数下的纤维拉伸试验,结果见图3、4。该种纤维有很好的拉伸性能,随着拉伸倍数的增加,纤维的强度增长较多,伸长率降低。实验表明,虽然该种纤维为皮芯结构,且皮芯的物料差异较大,但仍可与普通纤维一样进行拉伸。经过拉伸的纤维能够满足纺织加工的要求。

2.4 复合芳香丙纶纤维的形态结构

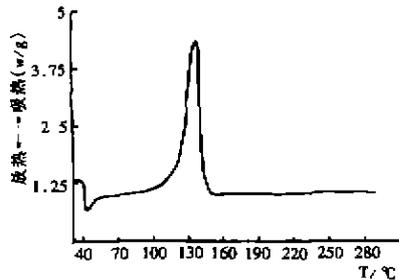


图1 纤维芯层材料的DSC谱图

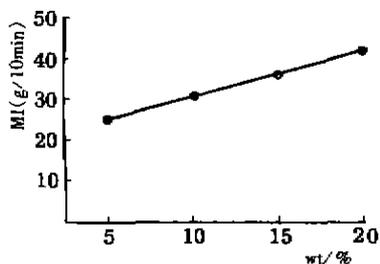


图2 纤维芯层料的MI值与香料量的关系

为了解皮、芯层材料经纺丝后复合的情况,拍摄了纤维的截面电镜照片,见图5。纤维的截面有明显的皮芯结构,皮、芯料复合的效果好,没有任何的分离现象,以及结构缺陷等。说明皮、芯料具有很好的复合纺丝

性能。

2.5 复合芳香丙纶纤维耐溶剂性能

复合芳香丙纶短纤维的香味很强,不能单独使用,只能在棉、毛和化学纤维中添加很少量进行混纺,这样既能保持原有织物风格,还能使织物有一定香味提高织物的档次。但大部分棉、毛和化学纤维的纺织品需要进行印染及后整理,而且不同纤维材料的印染及后整理是在不同pH

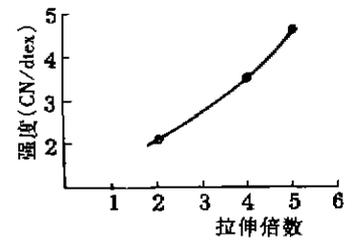


图3 纤维强度与拉伸倍数的关系

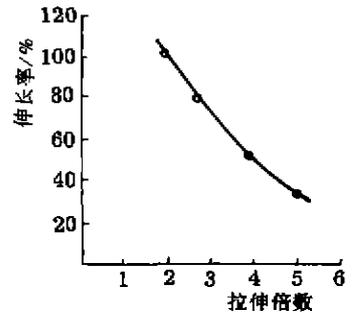


图4 纤维伸长与拉伸倍数的关系

的条件下进行,处理后还要经高温烘干。然而一般芳香纤维经过酸或碱等处理后,对芳香纤维的香气强度影响很大,甚至会使纤维的香气损失殆尽。为了提高复合芳香丙纶耐酸碱性能,又作了反复试验,把一定量纤维分别放入显示酸性和碱性的水浴锅中,煮沸一小时,然后用水洗至pH值呈中性后烘干。结果表明,经过1mol/L的碱液处理及pH值为2~3的酸液煮沸处理后,复合芳香丙纶纤维的香气强度虽有所降低,但仍能保持一定香气强度。

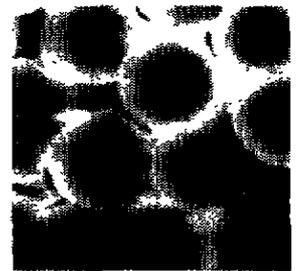


图5 纤维的截面电镜照片

3 结论

1. 复合芳香丙纶纤维的芯层材料只有一个熔融峰,说明芯层料混合均匀,各种物料相容性较好。
2. 随着香料含量的增加,纤维芯层料的熔融指数有较大幅度提高。
3. 复合芳香丙纶纤维有很好的拉伸性能,随着拉伸倍数的增加,纤维强度升高,伸长率降低。
4. 纤维的截面形态结构为皮芯结构,没有任何结构缺陷。
5. 复合芳香丙纶经过一定范围的pH溶液处理后,仍能保持一定的香味。

参考文献

- [1] 赵家祥:芳香纺织品,《纺织学报》,1994(10):39~41
- [2] 华 坚等:香味聚丙烯纤维的研制,《合成纤维工业》,1998(5):15~17