

改性聚丙烯纤维研究进展

傅和青 黄 洪 陈焕钦

(华南理工大学化工学院化工研究所, 广东 广州 510640)

摘 要: 介绍了聚丙烯纤维改性方法, 重点阐述了等离子体改性法、助剂改性法和共混改性法对聚丙烯纤维的改性以及改性后的聚丙烯纤维所具有的新性能; 强调应加强等离子体改性法、助剂改性法等新型方法的研究, 以便开发出多功能聚丙烯纤维。

关键词: 聚丙烯纤维 等离子体改性 助剂改性 共混改性

中图分类号: TQ342.62 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0041(2003)06-0039-03

聚丙烯纤维具有导湿性、保暖性好、卫生性能优良、价格低且耐腐蚀、抗霉变, 具有优良的加工性能和物理机械性能等优点, 其应用范围日益扩大。但聚丙烯纤维不含极性基团, 与极性基团结合困难, 为了提高其活性, 拓宽应用领域, 通常需要对聚丙烯纤维进行改性。作者综述了等离子体表面改性、助剂改性和共混改性等方法对聚丙烯纤维改性以及改性后聚丙烯纤维的新性能。

1 聚丙烯纤维改性方法

1.1 等离子体表面改性

等离子体表面改性法是一种新型改性方法, 其效果好。等离子体表面改性聚丙烯纤维可提高其表面的浸润和粘附性。金郡潮等^[1]在固定条件下, 改变气氛(氧气或氮气)对聚丙烯纤维进行等离子体改性, 发现空气或氮气等离子体处理都能引入极性基团, 形成新的表面结构, 聚合物表面活性、吸湿性、酸性和活性染料在聚丙烯纤维上的染色性以及纤维的着色性均得到提高, 另外也能提高聚丙烯纤维的亲水性, 降低其接触角。氩是一种惰性气体, 在氩等离子体处理聚丙烯后, 由于氩等离子体释放 UV 光子有足够的能量, 可打开 C—C 键和 C—H 键, 从而形成自由基, 自由基能够重新组合, 产生不饱和物或交联物, 或改变聚丙烯的化学结构使等离子体能更快进入聚丙烯的表面, 增加了聚丙烯的表面反应活性^[2], 使聚丙烯表面具有更好的粘附性。另外, 氮、氧等离子体处理的聚丙烯能使聚丙烯表面具有活性基团, 易于接枝改性, 也能提高其粘附性^[3]。采用氮、氧、氩

等离子体处理聚丙烯纤维表面还能提高聚丙烯纤维的表面张力, 其中氩处理效果较好^[4]。

高分子聚丙烯材料在等离子体作用下, 形成大量自由基, 从而提高了其活性。等离子体表面改性方法应用于聚丙烯纤维改性, 提高了改性材料的活性和染色性。

1.2 助剂改性

助剂改性聚丙烯纤维使其具有多种新性能, 如抗冲击性能、抗静电性能、抗菌性、消臭保健、驱蚊性能等。窦强等^[5]采用 0.25% β 晶型成核剂改性聚丙烯纤维, 加入成核剂改性后, 生成改性的 β 晶型聚丙烯纤维, 降低了聚丙烯分子量及其分布, 提高了聚丙烯纤维的可纺性, 其抗冲击性能大幅度提高。Hoechst 公司^[6]开发的一种粒状抗脂肪族阴离子磺酸盐类静电剂, 用于改性聚丙烯纤维能改善它的流动性、色料分散性和共混物的相容性。郭群等^[7]研究了复配抗静电剂对聚丙烯纤维的改性, 纤维体积电阻率高, 加入的添加剂促进了硬脂酸甘油酯向纤维表面迁移, 从而使聚丙烯纤维的抗静电性得到提高。董秀洁等^[8]将抗静电剂和阻燃剂添加到聚丙烯纤维中, 产品的抗静电性和阻燃性均得到提高。

利用陶瓷物质的抗菌功能改性的聚丙烯纤维有很好的抗菌性能^[9]。在切片中共混有远红外辐射特征的陶瓷微粒改性聚丙烯纤维, 制得的远红外纤维具有保健的功效, 而加入高比重的陶瓷

收稿日期: 2003-07-09; 修订日期: 2003-10-10。

作者简介: 傅和青(1968-), 男, 博士。主要从事聚丙烯等高分子材料改性的研究。

微粒,还可改善织物的悬垂性能^[10]。将混有高浓度微细铜粉的聚丙烯和具有高浓度羟基的聚合物与聚酯混合,制成皮芯结构的改性聚丙烯纤维,具有消臭和抗菌性能,而含羟基的聚丙烯纤维除臭外,还可兼作热熔性粘合剂,制成抗菌性无纺布。用铜粉作抗菌剂改性聚丙烯纤维,制备线密度较大的渔网纱,能防止海藻的粘附。

马敬红等^[11]采用一种碱性聚酰胺改性聚丙烯纤维,经共混纺丝制成酸性可染聚丙烯纤维,其染色性能好,且色泽鲜艳,其吸湿性及抗静电性能有所改善,能够满足良好的纺丝性能需要。关宇光等^[12]采用驱蚊剂、抗氧剂以及相对分子质量调节剂制成驱蚊母粒,然后将其对聚丙烯纤维改性得到驱蚊聚丙烯纤维,该纤维对人体安全,无副作用。另外还有阻燃剂改性的聚丙烯纤维具有阻燃性能。

助剂改性聚丙烯纤维,提高了聚丙烯的活性,同时使聚丙烯纤维具有许多新的性能,改性后的产品不仅具有优良的可染性、色泽鲜艳,还具有抗菌性、驱蚊性和环保性等。

1.3 共混改性

聚合物共混改性聚丙烯纤维的方法报道较多。汤俊宏等^[13]通过加入第二组分与等规聚丙烯树脂共混纺丝,制得改性聚丙烯纤维,用分散染料和阳离子染料染色可染性良好、染色均匀、色牢度好。毕海峰等^[14]采用无机粒子共混改性聚丙烯纤维,该纤维具有电磁屏蔽效果。王艳忠等^[15]采用熔融纺丝法加入荧光粉,对聚丙烯纤维进行改性,制得的聚丙烯纤维具有持久的荧光特性和荧光防伪性。冯丽^[16]采用添加陶瓷粉改性聚丙烯纤维,得到远红外纤维,该纤维具有蓄热保温性能,同时也具有保健功效。Alishveal等^[17]用马来酸酐接枝的聚丙烯与聚丙烯共混,改善了聚丙烯的流动性,降低了该共混物的熔体粘度及出口胀大比。杨庆等^[18]将一定比例的复配香料与载体分散剂以及特殊添加剂混合均匀,采用共混方法加入香母粒对聚丙烯纤维改性,得到的聚丙烯超细纤维具有芳香气味。苗盛等^[19]以远红外聚丙烯废料为原料,制成再生远红外丙纶短纤维,其熔体流动性、拉伸性以及纺丝耐高温性能均得到提高。贺燕等^[20]将聚乙烯与聚丙烯共混能改变卷绕丝中聚丙烯纤维结构,使聚丙烯纤维的卷绕丝断裂伸长率和可拉伸性均得到改善。

共混改性法综合多种材料的优点,使聚丙烯

的性能更加突现,大大拓宽了聚丙烯纤维的应用领域。是一种有效的改性途径。

1.4 其它改性

聚丙烯纤维改性还包括氯化改性、贵金属催化剂改性以及填充改性。步怀天等^[21]采用次氯酸钠氯化的方法对超细聚丙烯纤维进行表面改性,改性后的聚丙烯纤维在碱性介质中用阳离子金黄 X - GL 染色,具有良好的色牢度。聚丙烯纤维氯化改性,生产工艺简单,产品优良,应用范围广。

人们开发了一系列具有独特结构的新型贵金属催化剂^[22],并广泛应用于烯烃及其衍生物的改性中。采用贵金属催化剂改性后的聚丙烯具有更好的挤压加工性能,制得的改性聚丙烯纤维其微晶和微孔更小,具有优异的透明性与光泽,有较强的抗水渗透性和较好的透气性^[23]。该方法将催化剂技术应用于聚丙烯改性中,提高了聚丙烯纤维性能。

W. C. J. 等^[24]采用十八酸处理的碳酸钙填料对聚丙烯改性,其抗冲击力显著改善。Borland V S 等^[25]使用含有碳酸钙填料改性聚丙烯纤维,其拉伸性能得到改善。

2 结语

用等离子体改性方法改性聚丙烯纤维,提高了聚丙烯纤维的染色性、吸湿性、着色性和粘附性;助剂改性聚丙烯纤维不仅使其具有优良的可染性、色泽鲜艳,而且还具有抗菌性、驱蚊性、可纺性和环保性等;共混改性法综合了多种材料优良的性能,使改性的聚丙烯纤维具有很多特殊性能。聚丙烯纤维改性方法有多种,目前一方面应开发高效、多功能助剂;另一方面,应加强各种改性方法特别是等离子改性法、共混改性法的研究,开发多功能聚丙烯纤维,扩大其应用领域,以满足人们日益增长的需要。

参 考 文 献

- [1] 金郡潮,戴瑾瑾,陆望等. 丙纶薄膜等离子体表面改性处理的研究[J]. 印染,2000,(4):11~13
- [2] Mihaela Pascu, Cornelia Vasile, Mariana Gheorghiu. Modification of Polymer Blend Properties by Argon Plasma/electron Beam Treatment: Surface Properties[J]. Materials Chemistry and Physics, 2003, 80:548~554
- [3] Vallon S, Drevillon B, Poncin - Epailard F. In Situ Spectroellipsometry Study of the Crosslinking of Polypropylene by an Argon Plasma [J]. Applied Surface Science, 1997, 108:

- 177 ~ 185
- [4] Dayss E, Leps G, Meinhardt J. Surface Modification for Improved Adhesion of a Polymer - metal Compound [J]. Surface & Coating Technology, 1999, 117: 986 ~ 990
- [5] 窦强, 王斌. β 晶型成核剂改性聚丙烯纤维研究 [J]. 合成纤维工业, 2002, 25(4): 6 ~ 8
- [6] Anderson. Antistatic agent for polyacetal resins [P]. US, US 5 348 995. 1994
- [7] 郭群, 施英德. 高速纺抗静电聚丙烯细旦长丝的研制 [J]. 合成纤维工业, 2000, 23(1): 51
- [8] 董秀洁. 抗静电阻燃材料 ABS、PP、PE 的研究与开发 [J]. 印染助剂, 2002, 19(1): 48
- [9] Horrocks A R. Polypropylene in Geotextiles and Weavements [J]. Nonwovens Report International, 1997, 31: 16 ~ 20
- [10] Tomka J G. Polypropylene—The World's strongest Fibre [J]. Textile Month, 1996, 1: 40 ~ 44
- [11] 马敬红, 梁伯润, 许赤峰等. 酸性可染聚丙烯短纤维性能研究 [J]. 合成纤维工业, 2000, 23(2): 30 ~ 32
- [12] 关宇光, 郭永林, 钱英等. 驱蚊丙纶长丝的研制 [J]. 金山油化纤, 2003(1): 7 ~ 10
- [13] 汤俊宏, 宋安泰, 林福海等. 可染型聚丙烯纤维的研究 [J]. 合成纤维工业, 1998, 21(1): 24 ~ 26
- [14] 毕海峰, 张玉梅, 王化平等. EM 改性聚丙烯纤维的电屏蔽性能研究 [J]. 纺织学报, 2001, 22(6): 363 ~ 369
- [15] 王艳忠, 黄素萍, 龚静华等. 荧光防伪聚丙烯纤维的制备及其特性研究 [J]. 合成纤维, 2001, 30(5): 28 ~ 30
- [16] 冯丽. 采用 DSC 方法研究添加陶瓷粉对聚丙烯结晶的影响 [J]. 纺织科学研究, 2000, (4): 12 ~ 14
- [17] Alishvcal. Melt Rheological Property of Polypropylene Maleated - PP [J]. Journal of Applied Polymer Science, 1999, 71: 1 641 ~ 1 648
- [18] 杨庆, 沈新元. 熔喷聚丙烯芳香非织造布的开发 [J]. 产业用纺织品, 2001, (4): 15 ~ 18
- [19] 苗盛, 霍英. 再生远红外丙纶生产工艺探讨 [J]. 合成纤维工业, 2003, 26(3): 46 ~ 47
- [20] 贺燕, 张辉平, 徐端夫. PE/PP 共混物卷丝微观结构的研究 [J]. 合成纤维工业, 2003, 26(2): 6 ~ 8
- [21] 步怀天, 朱谱新, 吴大诚. 超细丙纶的表面氯化改性 [J]. 印染, 1997, 23(12): 9 ~ 10
- [22] Kaminsky W, Kulper K, Brintzinger H H, et al. Polymerization of Propylene and Butane with a Chiral Zirconocene and Methylalumoxane as Cocatalyst [J]. Angew Chem Int Eng. 1985, 24: 508
- [23] Kaminsky W. New Materials & Kinetic Aspects of Copolymerization of Cyclic Olefins with Metallocene Catalysts [J]. Polym Mats Sci and Eng, 1997, 24: 13 ~ 17
- [24] Zuiderduin, W C J, Westzaan C, et al. Toughening of Polypropylene with Calcium Carbonate Particles [J]. Polymer, 2003, 45: 261 ~ 275
- [25] Borland V S. Polypropylene Gaining in Apparel Fashion [J]. Am's Text Intern, 1997, 26: 2 ~ 4

Progress in modified polypropylene fiber

Fu Heqing, Huang Hong, Chen Huanqin

(Research Institute of Chemical Engineering, South China University of Technology, Guangdong Guangzhou 510640)

Abstract: The modification methods of polypropylene fiber were introduced. The plasma modification, additive modification and blend modification were emphasized, as were the properties of polypropylene fiber after modification. These new modification methods should be paid more attention so as to develop multi-functional polypropylene fiber.

Key words: polypropylene fiber; plasma modification; additive modification; blend modification

◀ 国内外动态 ▶

2002 年日本合纤长丝非织造布产量

据日本化纤协会合纤长丝专门委员会宣布, 加盟 7 家公司 2002 年合纤长丝非织造布产量, 以面积计为 2 902 679 km², 以质量计为 79.006 kt, 分别比上 2001 年增加 3.2% 和 0.5%。

按各品种分, 锦纶为 81 155 km² 和 2 719 t, 分别比 2001 年减少 8.4% 和 15.0%; 涤纶为 687 795 km² 和 30 719 t, 分别减少 4.0% 和 2.6%; 丙纶为 2 133 729 km² 和 45 569 t, 分别增加 6.2% 和 3.8%。

上述 3 品种 2002 年末的设备能力为日产 327.2 t, 比 2001 年末增加 3.2%。

(编委 王德诚)