

专 题

非织布用柔软型热粘合性聚丙烯纤维

王琼华

(中国纺织大学材料学院, 200051)

摘要: 本文分析了热粘合聚丙烯纤维与普通丙纶性能的差异以及开发柔软型热粘合聚丙烯纤维的现实途径和意义, 并指出了生产柔软型丙纶的重要性和必要性。

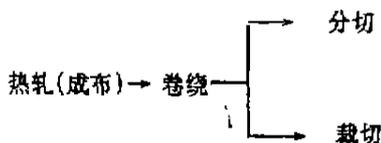
关键词 柔软型丙纶 热粘合纤维 共混 非织布 聚丙烯纤维

一. 概述

非织造布作为一种新型的纺织材料, 如今在各个领域得到了广泛应用, 如产业用, 医疗卫生用、服装用、家庭装饰用等。在医疗卫生上, 非织布主要用作妇女卫生巾、婴儿尿布、成人失禁用品等⁽¹⁾。在我国由于生产厂商看好这个潜在的巨大市场, 自1992年到1994年短短两年间就从国外引进热轧非织布生产线一百余条。目前, 热轧法已成为医疗用非织布生产的主要方法⁽²⁾。

非织造业的发展中, 原料的供应始终是个重要的问题。聚丙烯纤维由于成本低、重量轻、强度高、耐腐蚀、耐磨等优良性能, 成为热轧非织布的主要原料。但随着人民生活水平的提高以及非织造业的进一步发展, 对化纤原料的质量也有了更高的要求。热轧非织布的生产工艺明显区别于传统纺织物的生产工艺, 具体工艺流程如下:

短纤维 → 开松 → 混合 → 梳理成网 →



从上面的工艺流程可见, 热轧非织布具有工艺流程短、生产方法简单、自动化程度高等特点, 它对原料有着特殊的要求: 热粘合性能好, 低结晶、低序态、低强高伸⁽³⁾。但常规的聚丙烯纤维往往不能满足这些要求, 存在着主要缺点是强度高, 延伸度小而手感欠柔软; 热粘合温度高。因此, 需要对普通丙纶进行改性, 生产出一种柔软型热粘合性聚丙烯纤维。国外一些著名厂家在这一方面已经有了很大的成果, 如丹麦 Danklon 公司对丙纶改性, 生产出一种手感柔软的丙纶, HY-Speed, HY-Dry 聚丙烯短纤维。满足特殊卫生用品的需求, 再如日本室素公司生产的一系列 Es 纤维, 但我国的柔软型丙纶生产刚起步, 而多采用普通丙纶代替, 使产品质量差, 手感发硬, 不太受欢迎, 因此, 开发低粘合温度的柔软型丙纶, 早日投入非织造布的工业化生产, 是一项迫切又重要的工作。

二. 柔软型聚丙烯纤维的特性

由于目前工厂中尚缺少纤维柔软度的测量仪器, 无法用定量的数据进行分析, 主要

靠手感、目测来估计。但我们可以通过强伸度及初始模量进行初步的判断,纤维的伸长率高,初始模量低,相应地,柔软性就好。这是因为初始模量E的大小表示纤维在小负荷作用下变形的难易程度,E小,即丝条在较小负荷作用下极易发生变形而显示良好的柔软性。我们通过对国外一些优良产品的比较,发现柔软性好的纤维其模量都低于30g/d。如日本一些高档无纺布原料的PP/PE复合纤维其模量为17-26g/d。另外,低强度高伸的聚丙烯纤维柔软性好。如有报道⁽⁴⁾,非织布专用聚丙烯短纤维性能如下:断裂强度1.5-2.5CN/dtex,伸长2.50-3.50%。可以明显看出,非织布专用PP的强力虽不是很高,但其伸长率非常大,比常规的PP短纤要大好几倍。因而,生产出的制品手感较好。

下面是常规型丙纶短纤和柔软型丙纶短纤在典型性质上的差异⁽⁵⁾⁽⁶⁾。

表一 常规型丙纶短纤和柔软型丙纶短纤的典型性质

纤维性质	柔软型丙纶	普通丙纶
断裂强度 (CN/dtex)	1.5-2.5	3.0-6.5
延伸度 (%)	250-350	20-80
纤度 (dtex)	1.7-2.4	>1.7
软化点 (°C)	140-150	140-165
熔点 (°C)	160-165	165-175
热轧温度 (°C)	145-150	150-165

从上表可以看出,柔软型丙纶短纤维是细旦型的,并且是一种低强度高伸的纤维,又具有低熔点的性质,因而是一种良好的热轧用非织布的原料。

三. 国内外对柔软型丙纶的开发

常规丙纶短纤维因热粘合温度高,手感欠柔软,在非织布业用作热粘合纤维的地位

已受到了打击。用户希望使用的丙纶短纤维熔点降低至140°C,甚至130°C以下,以适应非织布热粘合生产的较高速度以及降低能耗。若熔点太高,就很难制成高强力手感柔软的非织布。⁽⁷⁾显然,一般聚丙烯树脂生产出来的常规丙纶短纤维是难以达到要求的。因此,需要对聚丙烯纤维改性,提高它的柔软性、降低热粘合温度。目前,世界上一些大的纤维生产商对这种热粘合纤维的开发基本上沿着两条路线,即采用复合纤维和共混纺丝法。

1 复合纺丝技术

复合纺丝技术目前以双组分复合纤维为主,多以低熔点的PET、PA、PVC、PE或PE/PP等烯烃共聚物为皮,PP为芯,其中以日本窒素(Chisso)公司开发的ES纤维最著名。该公司于1997年商业化生产了ES纤维。它以PE为皮层,PP为芯层,利用PE的低熔点使ES在较低温度下溶解,使周围纤维粘结,所制成的非织布手感柔软。

上海合纤所曾对ES纤维的样品测试⁽⁸⁾,结果如下:

聚乙烯/聚丙烯复合比为:1:1;纤度:4.15dtex;强力:2.6CN/dtex;伸长:107.2%;熔点:皮层为129-130°C,芯层为150-160°C,干热收缩率:1.08%;截面形状:皮芯复合偏芯型。

宇部旭化成也生产出一种新型的热粘合纤维⁽⁹⁾,皮组份为低熔点丙烯共聚物,芯组份为高熔点结晶PP。如熔点162°C的70:30的PolyproZT-1276(高结晶PP)和PolyproRS1255(结晶PP)作为芯组份,熔点144°C Polypro Y2035G(乙烯/丙烯无规共聚物)100份和0.05份Perhexa25B作为皮组份,所得的皮/芯比为50/50的复合纤维,抗张强度为2.9g/d,伸长182%。以此为原料,可以制造出高强力的、手感良好的非织布。

上海合成纤维研究所研制成功了ES纤

维,并于1990年12月通过部级鉴定。但由于生产线均是采用国产设备或旧设备改造而成,产品质量和品种尚不能同进口纤维相提并论。

2 共混纺丝法

以聚丙烯为基本原料,添加某种低熔点的聚合物,可用的低熔点聚合物有PE、EVA、无规PP、聚丁烯、聚氧乙烯脂肪胺等。其中以丹麦Danaklon公司开发的柔软型丙纶短纤HY-Speed.HY-Dry为代表。通过低熔点聚合物与PP共混纺丝,并采用特殊的拉伸工艺和润滑剂⁽¹⁰⁾,使得热粘合后的非织造产品具有抗撕裂强度和柔软性,满足特殊卫生用品的需求。

另据报道⁽¹¹⁾,在制造热粘合纤维用的丙烯均聚物中添加低浓度的改性聚合物(Wt% < 20%),纺成的纤维所获得的非织布具有良好的柔韧性。这种改性聚合物组成包括:等规度>80%的PP10-60Wt%;在23℃不溶于二甲苯的丙烯/乙烯共聚物3-25Wt%;在23℃不溶于二甲苯的丙烯共聚物15-87Wt%。也有人尝试EA、无规PS和PP三者共混纺丝。研究发现这个三元共混物纺得的纤维具有粘合温度低、伸长高的特点。

意大利Moplefan公司的Meraklon也是近年开发的热粘合丙纶短纤维。我国的上海易迈纤维有限公司引进丹麦Danaklon公司技术,已生产出Filolene系列产品。其特点是低强高伸,手感柔软,热粘合温度低,仅140-145℃。

总之,通过选用适宜共混物,并优化纺丝工艺,以获取低熔点的PP,对于直接用切片纺丝的中小型企业,是一条比较现实的

途径。工艺不太复杂;辅加费用不多,且效果明显。另外,也可以选择合适的油剂。油剂的良好平滑性、抗静电性及高亲水性对于提高热轧速度,改善非织布的液体渗透性能是至关重要的⁽¹²⁾,同时也有利于手感。目前,国产热粘合丙纶短纤多种使用国产常规丙纶纺丝油剂,其平滑性、抗静电性和亲水性较差。国产热粘合丙纶手感欠柔软,主要是所选用的共混物及油剂造成的。因此,可以从两方面着手,改善丙纶的柔软性,一是选择适宜的共混组份,优化纺丝工艺;二是配制合适的油剂。

四. 结束语

我国是一个人口众多的国家,再加上人民生活水平的提高,高质量卫生用品的市场潜力相当大,研制开发柔软型热粘合PP已成为纤维生产厂的发展方向。化纤行业应重视这一发展趋向和市场需求,解决热粘合用非织布原料的问题,非织布生产厂家可与有关科研单位或大学进行联合开发。

参考文献

- (1) 沈志明. 非织造布, 1994; (3): 24.
- (2) 贾庆昌. 非织造布, 1994; (2): 36.
- (3) 蔡致中. 合成纤维工业, 1996; (1): 36-41.
- (4) 靳向煜. 产业用纺织品, 1995; (4) L21-22.
- (5) 靳向煜. 非织造布, 1995; (2): 18.
- (6) 陆永珠. 非织造布, 1994; (1): 17.
- (7) 王 儒. 合成纤维工业, 1995; (1): 43.
- (8) 涂君植. 合成纤维工业, 1989; (5): 49.
- (9) 宇部旭化成, J5-9810, 1993; (1)
- (10) 冯宝成. 合成纤维工业, 1994; (6): 28-29.
- (11) Moplefan S.P.A Wo (APP), 1994; 9193.
- (12) R. Mathis. Chemiefastern textile, 1990; (40): 92