

涤纶纺粘非织造布柔性 生产线技术的研制

肖小雄 (邵阳纺织机械有限责任公司技术中心,邵阳,422000)

摘 要:介绍了一种既能用于生产涤纶纺粘非织造布,又能用于生产丙纶纺粘非织造布的技术及工艺流程。

关键技术是利用气流对涤纶丝束进行拉伸,同时利用气流喷射所产生的扩散作用使涤纶丝束螺旋摆动,使之均匀地铺在输送网帘上。

关键词:纺粘非织造布,聚酯,聚丙烯,柔性生产线

中图分类号:TS174.8

文献标识码:A

文章编号:1004-7093(2004)09-0027-03

纺粘法是以聚合物切片为原料,经熔融纺丝后直接成网,具有工艺流程短,劳动生产率高,产品物理机械性能优良等特点,在非织造布生产中所占比例不断上升而居于首位。目前纺粘设备可生产的品种单一,只能生产丙纶纺粘非织造布或只能生产涤纶纺粘非织造布,而市场对纺粘非织造布需求的品种和规格多样,为了应对市场的需求并对市场的反应及时做出调整,国内外许多厂家已着手进行涤纶纺粘非织造布柔性生产线设备的研究试验。

1 涤纶纺粘非织造布柔性生产线 技术可行性探讨

涤纶纺粘非织造布柔性生产线技术是一种既能用于生产涤纶纺粘非织造布,又能用于生产丙纶纺粘非织造布的技术。由于聚酯(PET)与聚丙烯(PP)两种高聚物的性质不一样,涤纶与丙纶的纺丝温度、丝束冷却成形条件、纺丝牵伸速度等有差别。PET与PP两种高聚物的性质见表1。

表1 PET与PP性质

聚合物	熔体密度 (kg/m^3)	熔体比热容 ($\text{J}/\text{kg} \cdot \text{K}$)	熔体热导率 ($\text{W}/\text{cm} \cdot \text{K}$)	熔融热 (J/kg)	熔 点 ($^{\circ}\text{C}$)	热分解温度 ($^{\circ}\text{C}$)	纺丝温度 ($^{\circ}\text{C}$)	熔体粘度 ($\text{Pa} \cdot \text{s}$)
PET	1.17×10^3	1.676×10^3	0.218	129×10^3	255~265	295	285~290	260~400
PP	0.85×10^3	2.736×10^3	0.22	209×10^3	164~175	300	220~295	300以上

为了满足涤纶纺粘非织造布都能生产的需要,该柔性生产线应具备以下技术特征:①PET切片干燥功能;②合适长径比的螺杆挤压机(一般长径比为27);③纺丝工艺温度可以根据不同的切片特性进行调整;④工艺用空调风量及风温可以根据纺制涤纶或丙纶的需要进行调整;⑤牵伸

速度可以根据涤纶的各自需要进行调整;⑥均匀铺网;⑦热轧粘合加固;⑧热风烘燥定型;⑨卷绕等。

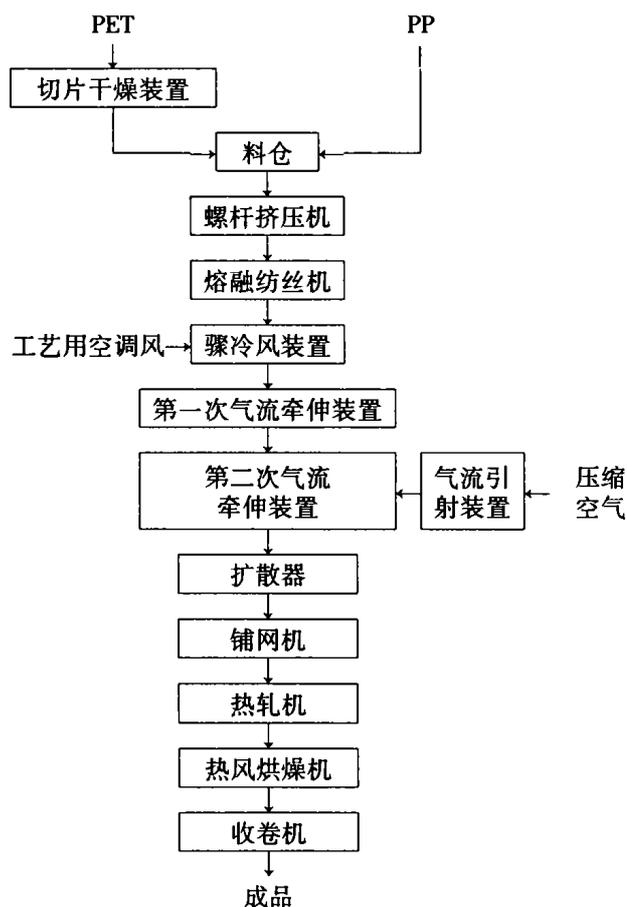
在涤纶纺粘非织造布柔性生产线技术研制中,关键的问题是丝束拉伸和均匀铺网。由于丙纶丝束被充分拉伸的纺丝牵伸速度一般为2000m/min左右,而涤纶丝束被充分拉伸的纺丝牵伸速度一般为4000~6000m/min,设计合理的牵伸装置以满足两者的需要是研制的核心。采用气流牵伸机理,通过改变牵伸气流的流量来调整丝束牵伸速度基本上能满足涤纶丝束拉伸的需

收稿日期:2004-08-11

作者简介:肖小雄,男,1969年生,工程师。长期从事化纤机械的设计工作,自2001年开始负责主持丙纶纺粘非织造布设备的研制工作。

要。利用气流喷射扩散机理是保证均匀铺网的有效途径。

2 涤纶纺粘非织造布柔性生产线工艺流程



用于生产涤纶纺粘非织造布时, PET 切片须经切片干燥装置干燥, 然后进入料仓, 同时第二次气流牵伸装置通入高速引射气流以提高气流牵伸速度, 使涤纶丝束充分拉伸。

用于生产丙纶纺粘非织造布时, PP 切片直接输送至料仓, 同时在第二次气流牵伸装置中, 调整引射气流的流量及流速, 使引射气流的流量及流速减小; 或者在第一次气流牵伸装置中所提供的气流速度足以使丙纶丝束充分拉伸的情况下, 关闭气流引射装置及提供压缩空气的空气压缩机以降低能耗。

2.1 气流牵伸的实现

用纺粘技术生产涤纶或丙纶非织造布时, 丝束的拉伸采用气流夹持牵伸。纺丝骤冷风室、第

一牵伸甬道、第二牵伸甬道之间均采用全密封结构, 第二牵伸甬道靠下端两侧面分别与气流引射装置相连的两狭长形接口, 狭缝尺寸可以调节, 用于提高丝束牵伸的速度。使丝束受到充分拉伸的气流来自两个方面, 一方面来自骤冷风室的空调风, 另一方面来自空气压缩机提供的高速气流。从第一牵伸甬道上口至第二牵伸甬道下口(即与扩散器相连的喷射口), 甬道截面从上至下为渐缩形状, 从而使气流在牵伸甬道内由于甬道截面的缩小得到加速, 到喷射口时速度达到最大。在引射气流流量为零的情况下, 使气流速度达到 3 000 ~ 4 000 m/min, 此时丝束的牵伸速度约为 2 000 m/min; 通入足够的引射气流, 使最后总的气流速度达到 6 000 ~ 8 000 m/min, 此时丝束的牵伸速度约能达到 5 000 m/min 左右。一般情况下, 牵伸速度达到 2 000 m/min 时, 丙纶可以得到充分拉伸, 单丝线密度可以达到 2.0 dtex 左右; 牵伸速度达到 4 000 ~ 6 000 m/min 时, 涤纶丝束亦可得到充分拉伸, 单丝线密度可以达到 2.8 dtex 左右。

2.2 扩散机理分析及均匀铺网的实现

从第二牵伸甬道下口喷出的气流类型基本上属射流类型。根据流体力学理论, 射流具有以下运动特性: ①卷吸作用; ②存在射流核心区; ③射流端面沿射程扩大; ④射流速度沿射程减小; ⑤附壁现象。在涤纶纺粘非织造布柔性生产线设备中, 正是利用气体喷射的运动特性使丝束从喷射口喷出后受扩散器的限制, 气流轨迹呈螺旋状, 丝束受气流的影响亦成螺旋状摆动。随着距喷口的距离增加, 射流断面扩大, 从而使丝束扩散开, 通过负压抽吸最后交叉均匀地铺在输送网帘上, 以提高成品非织造布的均匀性及纵横向强力。

3 设备流程

涤纶纺粘非织造布柔性生产线的设备流程示意图 1。

涤纶纺粘非织造布柔性生产线主要包括能适用于涤纶纺丝要求的螺杆挤压机、熔融纺丝机、骤冷风装置、气流牵伸装置、扩散器、铺网机、热轧机、热风烘燥定型机、收卷机等及其他与工艺

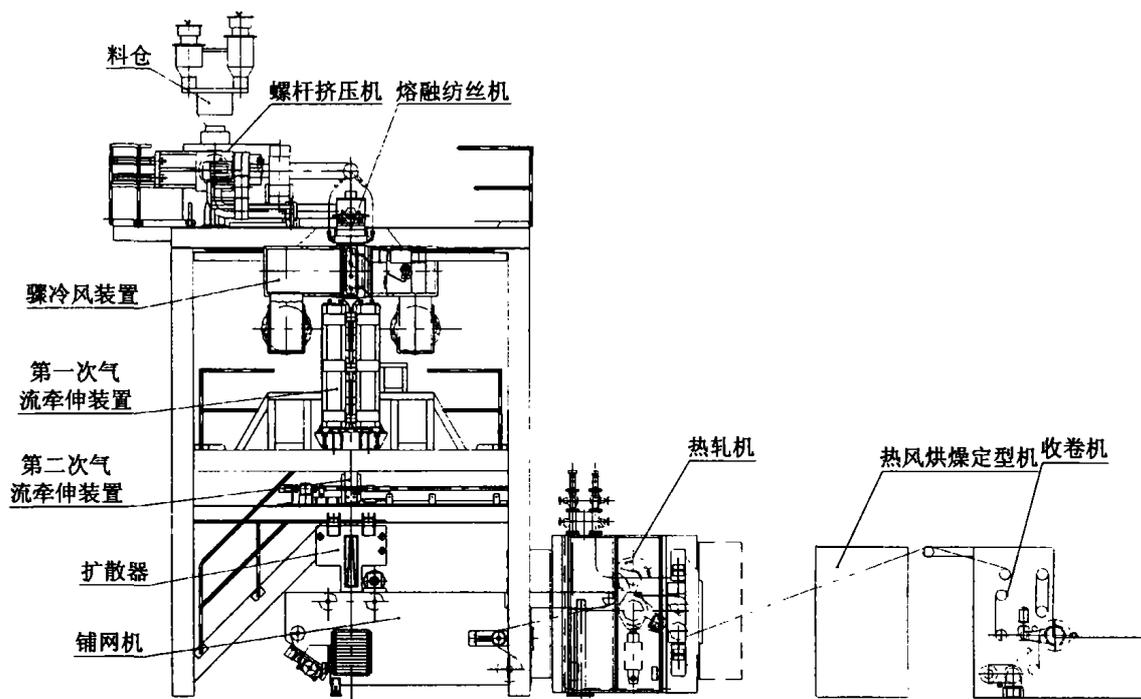


图 1 涤丙纶纺粘非织造布柔性生产线设备流程示意

有关的设备(如切片干燥设备、工艺用空调设备、气流引射装置、空气压缩机等),具有流程短、结构紧凑、占地小、设备投资少等特点。

4 结论

从牵伸机理分析,是否能实现高速气流牵伸以满足涤丙纶丝束牵伸的需要是涤丙纶纺粘非织造布柔性生产线研制成功的关键。由于骤冷风室与牵伸风道采用全封闭式结构,能完全利用工艺用空调风使丝束进行第一次拉伸。根据热平衡理

论计算出熔融纺丝时所用的空调风流量,再根据流体力学理论计算出在该风量下第一牵伸风道某一截面的气体流速。合理设计冷却室高度及牵伸甬道截面形状,可以使工艺用空调风流量满足丙纶丝束产生充分拉伸的需要。为满足涤纶丝束拉伸的需要,在工艺用空调风气流作用的同时,强制通入均匀的高速高压气流,在气流引射装置的共同作用下使总的气流牵伸速度得到非常大的提高。配置足够的空气压缩机及设计合理的气流引射装置,可以使总的气流速度满足涤纶丝束的充分拉伸。

Research on Flexing Production Technology of PET and PP Spunlaid Nonwovens

Xiao Xiaoxiong (Technology Center of Shaoyang Textile Machinery Co., Ltd.)

Abstract: Technology and process route of producing not only PET but also PP spunlaid nonwovens were introduced in the paper. The key technique was drawing bundles of PET or PP filaments by air-flow, and made them spiral oscillate and laid on delivery conveyor uniformly through spread effect offered by jet of air-flow.

Keywords: spunlaid nonwovens, polyester, polypropylene, flexing production line