

意大利 VAREMAC 公司 超细旦丙纶短程纺设备

王卫兵

(大连合成纤维研究所, 116021)

4-7

TQ342.62

摘要 介绍了意大利 VAREMAC 公司超细旦丙纶短程纺设备, 对其工艺及技术特点进行分析。

关键词 短程纺, 超细旦丙纶短纤维, 设备, 工艺, 纺丝, 超细纤维, 聚丙烯纤维,

丙纶原料来源丰富, 制造工艺简单, 成本低廉, 可供服装、装饰及产业用品使用, 产品的竞争能力强。由于短程纺设备使丙纶生产设备大大简化及丙纶短纤维的应用范围也不断扩大从而加快了丙纶纤维的发展, 江阴第二化纤厂从意大利 VAREMAC 公司引进一条丙纶短生产设备, 该设备具有占地小, 慢速多孔, 保证高产量, 成本低等优点, 机器布局紧凑, 所有纺丝设备位于一层楼面, 从切片输入到纤维打包全部连续化, 年生产能力为 1 万吨, 1998 年 1 月投产, 此项目是国家经贸委重点实验项目, 现将 VAREMAC 公司且丙纶短纤维设备及工艺技术作一介绍。

1 工艺流程

意大利 VAREMAC 公司的丙纶超细短纤维设备采用的是一步法的工艺路线。

工艺路线:

切片喂入→添加剂注入→切片共混→螺杆挤出→熔体过滤→熔体分配→纺丝→环形内冷却→上油导丝辊→拉伸→热定型→拉伸→热定型→拉伸→上油→卷曲机→切丝机→打包机

2 设备简介

2.1 加料系统

加料装置由三个喂料装置和一个气流真空输送系统组成。三个喂料装置分别用于聚丙烯切片的输送, 色母粒及其它添加剂, 其中色母粒及添加剂由小螺杆计量, 气流真空输送系统用于将原料从储料桶吸入聚丙烯喂料装置。

2.2 纺丝系统

纺丝系统主要由螺杆挤出机, 喷头, 环吹风装置及上油装置组成。螺杆挤出机由直流电机传动, 螺杆直径 $\Phi 200\text{mm}$, 直流电机功率 480KW, 最大螺杆转速 87.4r/min, 8 个加热区, 总加热功率 168KW, 每区加热单独控制, 每区各有一台独立的风机, 自动控制各区螺杆的温度。当某一加热区的加热电阻损坏时, 不用停机, 只需将控制该区的电源切断, 换上电阻即可, 此时损失的热量可由来自于螺杆内部融体摩擦产生的热量来补偿。在螺杆减速机与螺杆进料口之间采用冷却循环水冷却, 以阻止热量从挤出机传递到减速机。

螺杆出口处有一过滤器, 过滤器前后各有一压力传感器, 当两端压力差到达一定值时, 过滤器自动切换, 不需停机, 切换系统

是液压传动系统, 过滤器由导热油加热。

每个纺丝位配有一台计量泵, 计量泵的规格为 4×4 到 $10 \times 4 \text{cc/r}$, 每台计量泵都由一台同步交流电机单独传动。

每个纺丝位有一个圆形喷丝板, 喷丝孔分布在对称的两侧, 每位卷绕 2 束线, 喷丝板为环形板最大孔数达 92, 000, 00 孔, 单丝纤度 $1.0 \sim 1.5 \text{dpf}$ 。

纺丝冷却装置由三部份组成, 一是冷却水装置, 二是冷却环吹装置, 三是环吸装置, 环吹风的风量风压是由控制柜自动控制的, 同时为了加强环吹的冷却效果, 可以手动微量调节吹风头的出口大小来调节风量的大小, (调节喷嘴宽度), 风温的控制从 15°C 至 28°C 以生产从 40 至 1.2dpf 的纤维。

冷却系统采用的是环吹加上环吸装置, 喷嘴风向与丝条走向垂直, 同时又加上蜂窝圆网以形成有一定倾角的吹风, 风速可以达到 100m/s 。空气是从圆心吹向四周, 对丝束进行冷却。喷丝头附近气流比较稳定, 这种冷却装置对改善丝束断面的不匀率和少纺丝疵点, 稳定纺丝成形和拉伸性能的效果很好。

纺丝上油装置由油剂循环储槽, 离心泵, 搅拌器, 油位控制加热电阻及上油辊组成, 油辊由一台 3.0kw 的电机传动。

2.3 上油导丝辊

冷却上油后的丝束经导丝器进入导丝辊, 第一导丝辊由 16 个辊组成, 辊直径 $\Phi 190 \text{mm}$, 长 700mm , 辊表面镀铬并抛光, 这组导丝辊由 2 台 4.98kw 电机传动, 传动速度 130m/min 。丙纶的纺丝速度对纤维的结构和性能有一定影响, 丙纶分子量较大, 一般均在 20 万至 30 万之间, 其大分子及链段的运动需要一定时间。如果纺丝速度快, 在牵伸过程中大分子的取向时间短, 大分子的运动跟不上外力的作用, 滞后现象严重, 各种结构单元取向程度低, 因而强度低。如果采用低速纺丝, 在牵伸过程中大分子及其

它结构单元在外力作用下得到充分取向, 因而强度高。

2.4 低速牵伸系统

丝束经过第一导丝辊后进入低速牵伸系统, 由 7 个辊组成, 每个辊直径 $\Phi 320 \text{mm}$, 长度 700mm , 这组辊由一个 75kw 的电机传动。这七个热辊采用导热油加热, 纤维在进入牵伸热箱前的第一组导丝辊上预加热, 有利于大分子及各种取向单元的运动, 易于取向, 此外热油加热导丝辊, 具有加热均匀, 温度控制精确等优点。

2.5 热箱定型

丝束经由低速牵伸辊后, 进入热箱, 热箱由双循环蒸气加热。丙纶丝牵伸后内部的结构仍处于热力学不稳定状态, 其内部应力不均匀, 在外力取消时, 由于内应力的作用, 会发生缓慢的应力松弛而收缩, 将牵伸后的丙纶丝在一定张力下热定型, 使纤维的原有结构发生某种程度的松弛, 以消除纤维内部由牵伸所引起的部份应力, 增强纤维的稳定性。

2.6 中速牵伸系统

丝束经由热箱后进入中速牵伸辊, 以加强进一步的牵伸, 此系统由 7 个辊组成, 每辊直径 $\Phi 320 \text{mm}$, 长度 700mm 。电机功率 75kw 。

2.7 二次热箱定型

此热箱与第一热箱功能原理相同。

2.8 高速牵伸系统

丝束经由热箱后进入高速牵伸辊, 以增加牵伸, 此系统与中速牵伸系统同。此设备采用的是两级拉伸, 第一级拉伸占总拉伸倍数的 $85 \sim 95\%$, 第二级占 $10 \sim 15\%$, 两级拉伸是连续进行的, 总拉伸倍数可达 $4.5 \sim 5$ 倍。

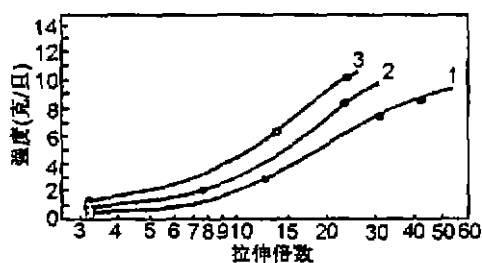
随着拉伸倍数的提高, 纤维的强力增加, 伸度降低。

拉伸倍数与丙纶纤维强度、伸度的关系, 如表:

拉伸倍数与丙纶强度、伸度的关系

编号	拉伸倍数	强度 (克/旦)	断裂伸长 (%)	纤度 (旦)
1	4.44	5.07	39.9	1.47
2	4.53	5.32	39.1	1.42
3	4.62	5.48	38.0	1.39
4	5.00	5.60	36.7	1.37

由表可看出,丙纶纤维强度随拉伸倍数的增加而提高,伸度则相应降低。这是由于在外力的作用下,纤维内的大分子沿纤维轴向排列越规则,取向性提高。由于纤维的强力主要是由大分子的取向程度决定的,故增加拉伸倍数可提高纤维的强度。但拉伸倍数如果超过一个临界,则效果相反,因为这时纤维内的大分子将因承受不了强大拉力而发生滑移和断裂,取向度降低,强力便下降。同时拉伸倍数的选择还应随分子量变化而不同,如图:



纤维平均分子量、拉伸倍数和强度的关系

分子量 \bar{M}_w

1—78000~110000

2—225000

3—35000

2.9 二道上油

为了进一步丝束的抱合性、抗静电性、平滑性和柔软性,此装置采用了二道罗拉上油装置。罗拉由一台2.0kw的电机传动。

2.10 卷曲机

由于下卷曲刀和卷曲箱等组成,上下卷曲刀之间的加压系统采用的是气动加压。为了提高卷曲效果,丝束在进入卷曲刀之前采用蒸汽加热,由于卷曲轮与丝束间的摩擦发热和丝束本身的热量会使卷曲轮发热,因此设备采用了冷却循环水系统冷却。

2.11 烘干机

采用帘子式烘干机,内分三个区域,即烘干区、定型区和冷却区,加热系统采用蒸汽加热,有三台功率为3.0kw的电机拖动三台风机送循环风。在出口处有一排风机,以保证烘箱内的空气干燥度。经拉伸、卷曲后丝束,由于接触空气、油剂等而呈湿润状态,因此,必须进行烘干处理,使纤维达到规定的含湿率。另一方面拉伸后的丝束尚存有内应力,稳定性差,必须对丝束进行热定型以保持卷曲效果,提高结晶度,并使纤维的沸水收缩率减小,采用松弛热定型。

2.12 切断机

转鼓式切断机,由5.4kw的电机传动。根据不同的短纤维长度选用不同的转盘。

3 结束语

3.1 意大利VAREMAC公司的一步法超细旦丙纶短纤维设备具有结构紧凑,操作方便等特点。

3.2 设备采用了多孔、低速纺丝、热定型等技术,产品质量良好。

3.3 产品应用范围广,单丝纤度从1.0dpf~400dpf,广泛应用于医疗卫生、民用纺织品、非织造布及工业用丝。

EQUIPMENT AND PROCESS OF VAREMAC CO. ITALY FOR PRODUCING PP MICRO STAPLE FIBRE

Wang Weibing

(Dalian Synthetic Fibre Research institute)

The equipment for producing PP Micro Staple Fibre From VAREMAC Co. Italy is introduced and the characteristics of process and technology are studied

Key Words: Compact spinning PP Micro Staple fibre Equipment Process

(上接第 26 页)

(5) 具有完整的保护自诊断功能。

4. 经济效益的分析

该系统在实际工作中, 具有显著的优点。

(1) 根据国内几家的使用情况, 经计算节能效果在 20% 以上。

(2) 利用软启动保护了电机, 延长了电机使用寿命, 减少了维护费用。

(3) 避免了在控制压力临界点电机的频繁启停, 提高了供水品质, 满足了生产工艺的要求。

四、结论

变频调速技术在空调、锅炉、采暖、给

排水、通风等系统中, 已成为对电机调速、节能的主潮流, 此外对生产过程的良好控制, 提高产量, 节约物料或燃料, 减轻设备磨损和噪音, 改善工作条件等都有独到之处。

五、结束语

变频调速装置目前价格比较昂贵, 一次性投资较高, 但由于其节能效果显著, 一般可在 1~2 年内从节约的电费中收回投资成本, 所以应用变频调速技术在实际工作中前景广阔, 有利可图。