

55-38 12

丙纶, BCF, 纺丝, 设备改造

经验交流

丙纶 BCF 纺丝装置技术改造初探

丁奎武 徐小欣

(南通合成纤维厂, 江苏, 226006)

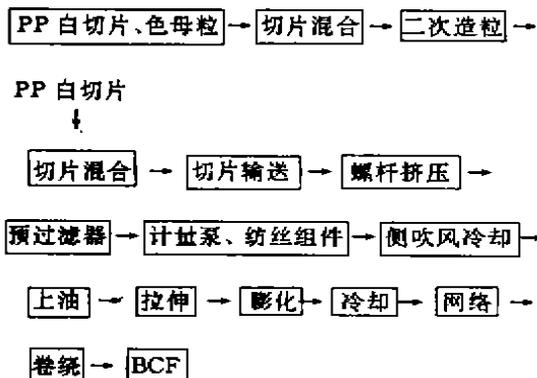
TQ 342.62

1 前言

丙纶膨体长丝 (BCF) 具有良好的膨松性、弹性和覆盖性, 耐腐蚀, 密度小, 强度较高, 且价格低廉。在轻纺工业中得到广泛的应用。粗旦 BCF (278—340tex) 一般用作簇绒地毯的绒头材料; 中细旦 BCF (89—167tex) 可用于机织装饰材料, 还可以用作外衣面料。丙纶原料 (PP 切片) 的价格约为成品 BCF 价格的一半, 且工艺流程较短, 因而生产丙纶 BCF 具有较好的经济效益。我厂引进意大利 Plantex 公司 BCF 纺丝装置 3 套, 设计能力为 2kt/a。自 1988 年试车投产以来, 我们对引进设备作了一些革新改造, 取得了一定的效果。

2 设备概况

工艺流程如下:



该装置包括 1 套单色纺丝机, 2 套三色纺丝机, 以及二次造粒混料器, 侧吹风和组件处理等配套设备。

3 配件的国产化

引进设备投产以后, 易损件需及时更换, 为了节约外汇, 我们进行了机配件国产代用工作。目前, 国产化程度已达 90% 以上, 基本满足了生产需要。具体的配件代用工作如下。

各种三氧化二铝陶瓷导丝器共有 6 种, 已全部用国产件代替。卷绕头部分的易损部件——横动导丝器组件由兔子头、滑块、滑梭, 小凸轮 4 种零件组成, 年消耗量约需上千套, 通过反复试验, 不断改进, 兔子头材质由不锈钢改为普通碳钢镀铬处理; 滑梭和小凸轮由金属件改为尼龙件, 这样既降低了成本又延长了槽棍的使用寿命, 组件的使用寿命接近进口件, 现已完全代替了进口件。对于金(属)加工精度要求较高的零件, 如: 拉伸快棍, 卷绕头槽棍等, 通过认真测绘和半成品严格检验来保证质量。例如, 拉伸快棍内圆锥孔的配合, 动平衡度以及槽棍上往复螺旋线的加工等。对于一些对材质要求高, 加工难度大的配件, 如: 计量泵、喷丝头滤网和膨化管等, 则委托技术装备强的军工单位制造, 效果良好。

配件国产化, 不是单纯仿制, 对于引进设备上不尽合理的零部件, 我们也作了改进。

a. 卷绕头补偿臂导丝装置: 原导丝轮是薄壁工程塑料件, 配用英制轴承。现改用为铝合金导丝轮和公制轴承, 补偿臂的结构尺寸也作了改进, 使丝束往复时, 顺利通过。

b. 补偿臂定位套:原采用特制微型滚珠轴承,且为英制,但国内没有此规格的轴承。通过分析该部件的运动特点,系相对往复转动,并非高速单向旋转。试用滑动轴瓦——尼龙轴套代替取得成功,使用可靠,解决了生产急需。

c. 卷绕头往复传动部件:原设计为增速同步带轮传动($Z_1 > Z_2$)往复速度(585次/min)较高,往复导丝部件易磨损。通过分析卷绕成形机理,把同步皮带轮改为 $Z_1 = Z_2$,往复速度降低为356次/min。经试验,并不影响丝卷绕成形,兔子头的寿命延长8倍左右,降低了设备维修费用。

d. 二次造粒切粒机传动:原配套的无级变速使用不久就损坏了,我们先选用型号相近的国产无级变速器代替。后发现只要切粒机的转速选择恰当,无需无级调速。于是就用简单的三角带轮传动代替无级变速器,既能满足工艺要求又便于维修。

4 切片输送装置的改造

引进设备中切片输送原采用螺旋输送机,其结构为:一根直径 $D65\text{mm}$ 的尼龙管内有一根钢质弹簧,电机带动弹簧快速旋转将切片输送到切片料斗。因切片和尼龙管的摩擦和尼龙管拐弯处的变形,使尼龙管易发热熔坏,而钢质弹簧经反复扭曲作用发生疲劳断裂。开车一年后,该装置连同备件全部损坏。我们分析了该装置的弊端,利用吸尘器的原理输送切片,研制了吸料装置,成功地代替了引进的螺旋输送机。

其结构原理见图1:吸料装置的主体(1)由普通家用吸尘器改制,功率 1kW ,电压 220V ,选用苏州春花牌TX8C型吸尘器,将平底改为圆锥底(用 0.7mm 的镀锌铁皮制作),底孔尺寸为 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$,方形孔底装一翻板活门供落料用。吸料管(2)为一耐负压、内壁光滑的塑料管,直径 $D32\text{mm}$,吸料器(3)为一双层金属管,两管间贯通,其内壁

与吸料管(2)相接。控制器(4)为一复合时间继电器,控制吸尘器接通电源的时间。

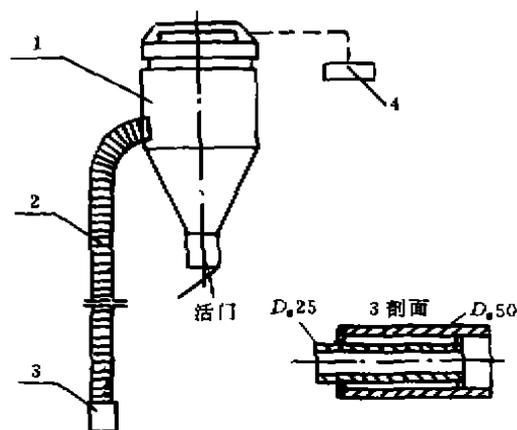


图1 吸料器示意图

操作时将吸料器插入切片中,并接通系统电源,当吸尘器通电时,吸尘器工作,产生负压,使翻板活门关上,开始吸料。当吸尘器料满后(由时间继电器控制),吸尘器断电,停止工作,负压逐渐消除,活门靠物料压力和自重打开,切片落入挤压机的切片料斗中。当吸尘器里的切片放空后(放料时间预先设定,也由时间继电器控制),吸尘器重新接通电源,又开始工作。如此数次反复,当挤压机的切片料斗中的料位到达设定位置后(料位传感器反应),整个吸料器停止工作。当挤压机的切片料斗中的料位下降而离开料位传感器,经延时,吸尘器再次开始下一个工作过程,时间继电器控制的吸料与放料时间是 $15-40\text{s}$,由调试决定。

这种吸料装置的输送能力 600kg/h ,输送高度 8m ,操作方便,能满足丙纶切片纺丝的要求。

5 汪色机在单色纺BCF纺丝机上的应用

因丙纶染色性差,一般均用着色的BCF进行加工,即在熔融纺丝时加入一定比例的色母粒纺制有色丙纶BCF。因色母粒添加比例一般在 3% 左右,一次混料不易均匀,故引

进设备采用了二次造粒工艺。此法比一次混料较均匀,但工序较长,PP 切片损耗较大,而且因二次造粒过程中色母粒有部分损耗,使最终色母粒配比难以准确控制,也容易产生 BCF 的色差。1989 年底,我们把引进的瑞士 K-Tron-Soder 公司失重喂料器(即注色机)应用在单色纺 BCF 纺丝机上,革除了二次造粒工艺。

其工艺流程如图 2,色母粒由人工加入一次喂料器料斗(1-a)每次 25 kg,可用 6—8 h。当二次喂料器料斗(2-a)中,色母粒的量减少到设定值时(如 0.5 kg 或 1kg),一次喂料器(1)自动启动,将色母粒喂入至二次喂料器料斗(2-a)。当色母粒的喂入量达到设定值(如 3 kg)时,一次喂料器停止运转,这一过程约需 15 s 完成。

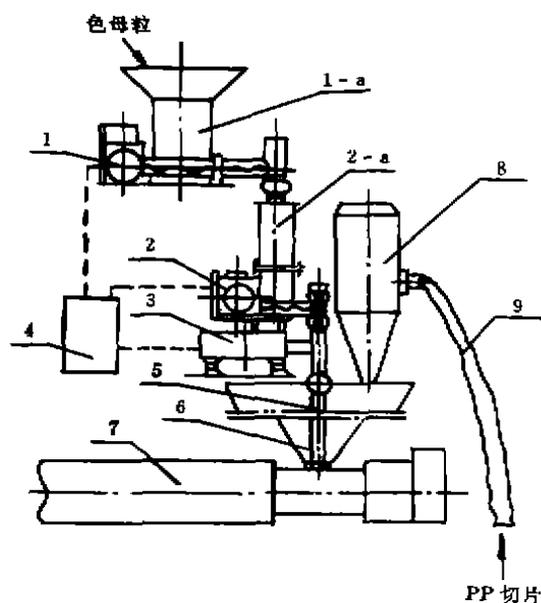


图 2 BCF 纺丝机应用注色机流程图

二次喂料器(2)按照设定值(kg/h)连续定量地将色母粒排出喂料器,通过色母粒下料管(5)注入 BCF 螺杆挤压机(7)入口。PP 切片通过吸料器(9)间歇输送到挤压机料斗(6),PP 切片的料位是自动控制的。色母粒和 PP 切片一同进入螺杆挤压机(7)(螺

头部有销钉,纺丝箱内有静态混合器)熔融混合,经预过滤器等纺丝过程后,即可制得有 BCF。

整个二次喂料器(2),包括料斗都是被安装在称量机(3)的称量盘上的,当二次喂料器工作时,总重量的减少是通过连续称量控制和监视,重量减少是随时间而变,与设定值对应,并通过控制器(4)来调节螺杆转速、控制二次喂料器的喂料量,达到精确计量。

同样,由一次喂料器(1)向二次喂料器(2)的输送也是通过称量机(3),由控制器(4)控制的。当一次喂料器(1)运转时,二次喂料器(1)自动切换为容积计量喂料,一次喂料器(1)停止运转时二次喂料器自动回复到质量计量喂料,这就保证在绝大部分时间内喂料器保持精确计量。

失重喂料器的关键是电子称量机的精密要求高。因此称量机安装要求水平,称量盘最大允许倾斜度为 0.5%。称量机应避免一切震动,如螺杆挤压机运转的震动及操作人员在钢平台上走动引起的震动。为了避免震动的接触传递,我们将称量机及喂料器安装在一块悬挂的平钢板上(厚 8—10mm)(见图 3),吊杆直接与屋架横梁连接,而不与挤压机及钢平台有任何接触,连接管道接头处均采用乳胶或橡胶软管过渡,以防震动的传递。

6 纺丝箱内部泄漏的修理

纺丝箱内部三套彼此独立的熔体管路是 Plantex 公司三色纺技术的关键。该装置开车 3 年后发现,1 号纺丝机(三色纺)D 部位在开车生产中有联苯气体逸出,并有联苯液滴从 D 部位 C-1 纺丝支管中流出。这说明联苯在该部位已进入熔体管道,纺丝箱面临报废的危险。经过分析,找出了泄漏点是在 D 部位连接计量泵和纺丝组件的熔体分配块上。熔体分配块是一块不锈钢实体,熔体通过实体内部的孔道从计量泵的出口流到纺丝组件入

口。为了加工这些不在同一直线上的孔道，分配块上打了8个金加工用的工艺孔，这些工艺孔最终以3mm不锈钢板封口，焊接，磨平堵死（见图3），但此种堵孔的方法也易造成泄漏。

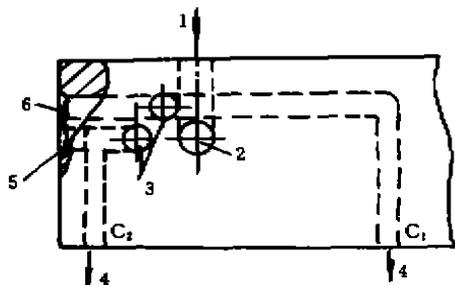


图3 D部位熔体分配块示意图

我们在纺丝箱上先开了四个尺寸为150mm×150mm左右的洞，以便观察、操作。开洞后将熔体块擦净，可略见工艺孔封口的痕迹，将8个工艺孔进行了补焊。这种补焊的技术要求高，因为熔体管道已进过料，无

法单独试压试漏，所以要尽可能一次成功，避免大工作量的返工，内部焊接完成后，再将纺丝箱上割去的四块钢板按原样补焊上。然后经过0.4MPa空压试验，及0.2MPa气密试验，最后加联苯升温试漏及投料开车试验，均未发现泄漏，证明该部位修补成功。

7 结束语

我厂1986年引进的意大利Plantex公司单色和三色丙纶BCF纺装置，经消化吸收该技术，基本实现了机配件的国产化。对于引进设备中不合理部分，进行探索和革新改造。对切片输送装置进行了彻底的更换。对二次造粒纺丝工艺则应用注色机技术进行了革新，缩短了工艺流程，消灭了BCF的色差，并使切片单耗从1140kg/t降低到1083kg/t。对引进设备中因存在严重缺陷而引起的纺丝箱内部泄漏，进行了解剖修理。这些工作，对提高产品质量、降低切片消耗和保证设备正常工作，有显著的成效和明显的

· 国内简讯 ·

新型改性阻燃维纶——维氯纶研制成功

PVA-PVC共混纺丝纤维（国内称维氯纶）是维纶差别化纤维中的新品种，具有染色性好，弹性高，阻燃性优良等功能，在装饰和产业用上具有广阔前景的新型阻燃改性维纶。

但是，由于PVA和PVC制成的共混纺丝原液在剪切力作用下，容易凝聚出粘硬的胶粒，附着在纺丝泵的齿轮上（这种现象，国内俗称“白粒子”）使纺丝难以顺利进行。这一技术难关，一直阻碍着维纶工业的发展，虽然国内从60年代就开始了维氯纶的研究和开发，但是由于“白粒子”，维氯纶一直难以工业化。最近，这一制约我国维氯纶研究发展的重要技术难关，被北京服装学院和北京维尼纶厂联合攻克，于1992年4月22日在北京维尼纶厂通过了纺织部主持的小试技术鉴定。与会专家对该项成果给予了高度评价。专家们认为，该项成果采用了接枝共聚乳液纺丝的工艺路线，技术路线可行。首次解决了纺丝过

程中产生的“白粒子”的技术难点，在应用基础研究上有重大突破，首次在国内开发出阻燃性能优良的新型改性维纶（维氯纶）。其纤维主要性能指标（LOI）达到了日本同类纤维（Corelelan）的水平。希望尽早进行扩试，批量生产，以满足市场对维氯纶的需要。

（北京服装学院 杨爱文供稿）

丙纶工业丝通过中国石化总公司鉴定

辽阳石油化纤公司研究开发的“丙纶工业丝科研成果”和辽阳市宏伟工业丝厂建设的“丙纶工业丝投产”项目于1992年5月8—9日，通过了由中国石油化工总公司发展部和辽宁省纺织工业厅组织的鉴定。

丙纶工业丝所采用的立式一步法工艺，技术先进，设备紧凑。该装置试生产数月以来，设备运转平稳，曾按用户的要求，生产了强度为5.4—7.1dN/tex的丙纶工业丝产品，深受用户好评。

（辽阳石油化纤公司 张宏义供稿）