



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109162000 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201811196982.0

(22)申请日 2018.10.15

(71)申请人 浙江亚星纤维有限公司

地址 322200 浙江省金华市浦江县恒昌大  
道588号

(72)发明人 刘劲松 张岚岚

(74)专利代理机构 杭州知见专利代理有限公司  
33295

代理人 赵越剑

(51) Int. Cl.

*D02G 3/32*(2006.01)

*D02G 3/04*(2006.01)

*D01D 13/00*(2006.01)

*D02G 1/02*(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造  
方法

(57)摘要

本发明公开了一种细旦低牵伸比锦氨空气  
包覆丝的制造方法,采用加弹空包一体机设备,  
用一步法空包的方式,完成低牵比锦氨空气包覆  
丝生产,提高了生产效率,减少了生产能耗,降低  
了生产成本。

1. 一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 熔融高速纺丝:锦纶切片投入螺杆挤出机中熔融均匀,螺杆压力为 $110-120\text{kg}/\text{cm}^2$ ,螺杆转速为 $50-55\text{r}/\text{min}$ ,螺杆挤出机各段温度设定在 $245-270^\circ\text{C}$ 之间,熔融纺丝温度为 $260-265^\circ\text{C}$ ,熔体通过喷丝组件的喷丝孔喷出形成熔体细流;

(2) 冷却成型:熔体细流经侧吹风冷却形成初生纤维;

(3) 上油集束:初生纤维经油嘴上油集束形成丝束;

(4) 卷绕:丝束经预网络器、导丝盘、主网络器,然后进行卷绕,得到锦纶细旦多孔POY长丝,锦纶细旦多孔POY长丝的单丝纤度为: $1.2\text{dtex} < \text{单丝纤度} \leq 2.2\text{dtex}$ ;

(5) 空气包覆:在加弹空包一体机上,以氨纶丝为芯,与锦纶细旦多孔POY长丝包缠复合形成空气包覆丝。

2. 根据权利要求1所述的一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于:步骤(1)中喷丝组件的喷丝孔为圆形,直径 $0.24-0.30\text{mm}$ ,长径比 $2.5-3.5$ ,喷丝孔的孔数68孔。

3. 根据权利要求1所述的一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于:步骤(2)中侧吹风冷却的参数设置为:风温 $16-18^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $95-98\%$ 、风速 $0.35-0.4\text{m}/\text{s}$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于:步骤(3)中上油所用油剂为 $6\%$ 的锦纶油剂纯水乳液,纯水的电导率在 $0.4-0.6\mu\text{s}/\text{cm}$ 之间,上油率 $0.6-0.7\%$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于:步骤(4)中卷绕速度为 $3800-4000\text{m}/\text{min}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于:步骤(5)加弹空包一体机上加工的具体步骤为:

A、导丝加热:在RPR加弹设备上,将锦纶细旦多孔POY长丝经导丝、喂丝的第一罗拉、止捻器至加热箱,加热温度为 $165-170^\circ\text{C}$ ;

B、冷却假捻:锦纶细旦多孔POY长丝加热后经冷却板冷却,进入假捻器进行假捻;

C、牵伸:经过假捻之后,锦纶细旦多孔POY长丝进入第二罗拉进行牵伸,牵伸倍数在 $1.23-1.25$ 之间;氨纶罗拉处的氨纶丝经过导丝器进入第二罗拉进行牵伸,牵伸倍数在 $1.7-2.0$ 之间;

D、网络:经过牵伸之后,锦纶细旦多孔POY长丝和氨纶丝共同进入网络喷嘴,调整压缩空气压强在 $0.30-0.35\text{MPa}$ 进行网络,气流将氨纶丝与锦纶细旦多孔POY长丝包缠在一起,然后上油,卷绕,得到产品。

7. 根据权利要求6所述的一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于:假捻器摩擦盘采用陶瓷盘,规格为 $6\text{mm}$ ,摩擦盘组合为 $1-4-1$ ,D/Y比设定为 $1.70-1.78$ 。

8. 根据权利要求6所述的一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于:所述第二罗拉转速为 $580-600\text{m}/\text{min}$ 。

9. 根据权利要求6所述的一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于:氨纶丝的退绕速度为 $300-330\text{m}/\text{min}$ 。

10. 根据权利要求6所述的一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于:网络器型号选型为HeberleinS1,网络喷嘴孔径 $1.1\text{mm}$ ,网络加工速度 $530-580\text{m}/\text{min}$ 。

## 一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空气包覆丝生产技术领域,特别涉及一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法。

### 背景技术

[0002] 合成纤维作为主要的纺织原料,在很大程度上缓解了天然纤维短缺的局面。但是随着生活水平的提高,人们对于纺织品品质的要求也越来越高,合成纤维的传统特点及纺制方法已远远不能满足消费者对服饰多元化、功能化的要求,因此,合纤行业应以发展差别化纤维为研究方向,逐步推进“数量型”向“技术型”的战略转变。在合成纤维差别化的研究中,由两种(或者多种)组分合成纤维复合成纱的物理改性技术,已成为国内化纤行业研究的主要方向。

[0003] 常见的合成纤维复合方式有以下两种:第一种是在一束纤维上进行复合,即将两种或两种以上的聚合物通过一个喷丝孔纺制。由这种方式加工的纤维在同一截面上存在两种或两种以上不相混合的聚合物,但此类纤维仍为单丝。

[0004] 第二种复合纤维是由两束纤维进行复合,即常见的混纤丝,包覆丝(纱)等产品,它也属于差别化纤维的一种,是由几何形态或物理性能不同的单丝组合而成的复丝,一般采用假捻、并捻、气流交错等方式进行复合。由这种方法制得的复合纤维可以在很大程度上提高合成纤维的自然感,以达到仿天然纤维的目的。

[0005] 目前,包覆丝主要依靠两种加工方式生产:一种是机械缠绕包覆,简称“机包”;另一种是空气网络包覆,简称“空包”。国内现有低牵比氨纶+锦纶空气包覆丝主要依靠“机包”方式生产,效率低,成本高。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,用一步法空包的方式,完成低牵比氨纶+锦纶6空气包覆丝生产,提高了生产效率,减少了生产能耗,降低了生产成本。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 熔融高速纺丝(高速纺丝的纺丝速度是3800-4000m/min):锦纶切片投入螺杆挤出机中熔融均匀,螺杆压力为110-120kg/cm<sup>2</sup>,螺杆转速为50-55r/min,螺杆挤出机各段温度设定在245-270℃之间,熔融纺丝温度为260-265℃,熔体通过喷丝组件的喷丝孔喷出形成熔体细流;

(2) 冷却成型:熔体细流经侧吹风冷却形成初生纤维;

(3) 上油集束:初生纤维经油嘴上油集束形成丝束;

(4) 卷绕:丝束经预网络器、导丝盘、主网络器,然后进行卷绕,得到锦纶细旦多孔POY长丝,锦纶细旦多孔POY长丝的单丝纤度为:1.2dtex<单丝纤度≤2.2dtex;

(5) 空气包覆:在加弹空包一体机上,以氨纶丝为芯,与锦纶细旦多孔POY长丝包缠复合形成空气包覆丝。

[0008] 由于低牵比氨纶+锦纶6空气包覆丝的纤度小孔数少,在纺丝过程中,POY容易出现纤度偏差大、断裂强度低等不良现象。另外,在加弹的假捻变形中,还容易出现断头、僵丝。因此,选择合适的纺丝、加弹工艺是项目研究的重点。此外,该规格的包覆丝用“空包”的方法生产存在一个难点,那就是锦纶的纤度小,孔数少,在空气包覆的过程中难以形成均匀、牢固的网络点,从而影响产品质量。所以,采取适当的空包加工工艺将是突破问题的关键。

[0009] 解决改善了低纤度、低孔数空包纱生产过程中的僵丝、包覆牢度差、断头多等技术难点是通过减少摩擦盘数量,调节POY牵伸、D/Y比等工艺参数,降低假捻器假捻过程中上下张力,降低过大的张力对丝条结构的破坏导致僵丝、色牢度差、断头等后道加工问题。结点松散则是通过网络器喷嘴选型、网络超喂调节等工艺调整来改善。本发明通过整体工艺的改进,克服了低牵伸比锦氨空气包覆丝生产过程中存在的技术难点。

[0010] 低牵伸比指的是氨纶的牵伸倍数尽可能的低,空包丝产品常规的氨纶牵伸倍数为2.5-3.5,低于2.5氨纶拉伸速度将高于260m/min,不利于氨纶退绕导致断头。而本发明可以在生产中达到1.7-2.0的氨纶牵伸同时能够保证产品的满卷率。氨纶的退绕速度为300-330m/min。

[0011] 步骤(1)中喷丝组件的喷丝孔为圆形,直径0.24-0.30mm,长径比2.5-3.5,喷丝孔的孔数68孔。

[0012] 步骤(2)中侧吹风冷却的参数设置为:风温16-18℃、相对湿度95-98%、风速0.35-0.4m/s。

[0013] 步骤(3)中上油所用油剂为6%的锦纶油剂纯水乳液,纯水的电导率在0.4-0.6 $\mu$ s/cm之间,上油率0.6-0.7%。

[0014] 步骤(4)中卷绕速度为3800-4000m/min。

[0015] 步骤(5)加弹空包一体机上加工的具体步骤为:

A、导丝加热:在RPR加弹设备上,将锦纶细旦多孔POY长丝经导丝、喂丝的第一罗拉、止捻器至加热箱,加热温度为165-170℃;

B、冷却假捻:锦纶细旦多孔POY长丝加热后经冷却板冷却,进入假捻器进行假捻;

C、牵伸:经过假捻之后,锦纶细旦多孔POY长丝进入第二罗拉进行牵伸,牵伸倍数在1.23-1.25之间;氨纶罗拉处的氨纶丝(氨纶长丝,15-20D)经过导丝器进入第二罗拉进行牵伸,牵伸倍数在1.7-2.0之间;

D、网络:经过牵伸之后,锦纶细旦多孔POY长丝和氨纶丝共同进入网络喷嘴(喷嘴孔径对包覆丝的强伸性影响最大),调整压缩空气压强在0.30-0.35MPa进行网络,气流将氨纶丝与锦纶细旦多孔POY长丝包缠在一起,然后上油,卷绕,得到产品。

[0016] 假捻器摩擦盘采用陶瓷盘,规格为6mm,摩擦盘组合为1-4-1,D/Y比设定为1.70-1.78。

[0017] 所述第二罗拉转速为580-600m/min。

[0018] 氨纶丝的退绕速度为300-330m/min。

[0019] 网络器型号选型为HeberleinS1,网络喷嘴孔径1.1mm,网络加工速度530-580m/min。

[0020] 本发明的有益效果是：

1、采用加弹空包一体机设备，用一步法空包的方式，完成低牵比氨纶+锦纶6空气包覆丝生产，提高了生产效率，减少了生产能耗，降低了生产成本。

[0021] 2、解决改善了低纤度、低孔数空包纱生产过程中的僵丝、结点松散、包覆牢度差、断头多等技术难点。

[0022] 3、该规格的空包丝可替代传统的“机包”丝，这为今后的机包产品空包化的发展奠定了基础。

### 具体实施方式

[0023] 下面通过具体实施例，对本发明的技术方案作进一步的具体说明。

[0024] 本发明中，若非特指，所采用的原料和设备等均可从市场购得或是本领域常用的。下述实施例中的方法，如无特别说明，均为本领域的常规方法。

[0025] 实施例1：

一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法，包括以下步骤：

(1) 熔融高速纺丝：锦纶切片投入螺杆挤出机中熔融均匀，螺杆压力为 $110\text{kg}/\text{cm}^2$ ，螺杆转速为 $50\text{r}/\text{min}$ ，螺杆挤出机各段温度设定： $245^\circ\text{C}$ ， $250^\circ\text{C}$ ， $255^\circ\text{C}$ ， $260^\circ\text{C}$ ， $260^\circ\text{C}$ ，熔融纺丝温度为 $260^\circ\text{C}$ ，熔体通过喷丝组件的喷丝孔喷出形成熔体细流；喷丝组件的喷丝孔为圆形，直径 $0.24\text{mm}$ ，长径比 $3.5$ ，喷丝孔的孔数 $68$ 孔；高速纺丝的纺丝速度是 $3800\text{m}/\text{min}$ 。

[0026] (2) 冷却成型：熔体细流经侧吹风冷却形成初生纤维；侧吹风风温 $16^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $95\%$ 、风速 $0.35\text{m}/\text{s}$ 。

[0027] (3) 上油集束：初生纤维经油嘴上油集束形成丝束；上油所用油剂为 $6\%$ 的锦纶油剂纯水乳液，纯水的电导率在 $0.4\text{--}0.6\mu\text{s}/\text{cm}$ 之间，上油率 $0.6\%$ 。

[0028] (4) 卷绕：丝束经预网络器、导丝盘、主网络器，然后进行卷绕，卷绕速度为 $3800\text{m}/\text{min}$ ，得到锦纶细旦多孔POY长丝，锦纶细旦多孔POY长丝的单丝纤度为： $1.2\text{dtex}<$ 单丝纤度 $\leq 2.2\text{dtex}$ 。

[0029] (5) 空气包覆：在加弹空包一体机上，以氨纶丝为芯，与锦纶细旦多孔POY长丝包缠复合形成空气包覆丝。

[0030] 加弹空包一体机上加工的具体步骤为：

A、导丝加热：在RPR加弹设备上，将锦纶细旦多孔POY长丝经导丝、喂丝的第一罗拉、止捻器至加热箱，加热温度为 $165^\circ\text{C}$ ；

B、冷却假捻：锦纶细旦多孔POY长丝加热后经冷却板冷却，进入假捻器进行假捻；假捻器摩擦盘采用陶瓷盘，规格为 $6\text{mm}$ ，摩擦盘组合为 $1\text{--}4\text{--}1$ ，D/Y比设定为 $1.70$ ；

C、牵伸：经过假捻之后，锦纶细旦多孔POY长丝进入第二罗拉进行牵伸，牵伸倍数在 $1.23$ ；氨纶罗拉处的氨纶丝（氨纶长丝， $20\text{D}$ ）经过导丝器进入第二罗拉进行牵伸，牵伸倍数在 $1.7$ ；第二罗拉转速为 $580\text{m}/\text{min}$ ；氨纶丝的退绕速度为 $330\text{m}/\text{min}$ ；

D、网络：经过牵伸之后，锦纶细旦多孔POY长丝和氨纶丝共同进入网络喷嘴，调整压缩空气压强在 $0.30\text{MPa}$ 进行网络，气流将氨纶丝与锦纶细旦多孔POY长丝包缠在一起，然后上油，卷绕，得到产品。网络器型号选型为HeberleinS1，网络喷嘴孔径 $1.1\text{mm}$ ，网络加工速度 $530\text{m}/\text{min}$ 。

**[0031] 实施例2:**

一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,包括以下步骤:

(1) 熔融高速纺丝:锦纶切片投入螺杆挤出机中熔融均匀,螺杆压力为 $120\text{kg}/\text{cm}^2$ ,螺杆转速为 $55\text{r}/\text{min}$ ,螺杆挤出机各段温度设定: $255^\circ\text{C}$ , $260^\circ\text{C}$ , $265^\circ\text{C}$ , $270^\circ\text{C}$ , $265^\circ\text{C}$ ,熔融纺丝温度为 $265^\circ\text{C}$ ,熔体通过喷丝组件的喷丝孔喷出形成熔体细流;喷丝组件的喷丝孔为圆形,直径 $0.30\text{mm}$ ,长径比 $2.5$ ,喷丝孔的孔数 $68$ 孔;高速纺丝的纺丝速度是 $4000\text{m}/\text{min}$ 。

[0032] (2) 冷却成型:熔体细流经侧吹风冷却形成初生纤维;侧吹风风温 $18^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $98\%$ 、风速 $0.4\text{m}/\text{s}$ 。

[0033] (3) 上油集束:初生纤维经油嘴上油集束形成丝束;上油所用油剂为 $6\%$ 的锦纶油剂纯水乳液,纯水的电导率在 $0.4\text{--}0.6\mu\text{s}/\text{cm}$ 之间,上油率 $0.7\%$ 。

[0034] (4) 卷绕:丝束经预网络器、导丝盘、主网络器,然后进行卷绕,卷绕速度为 $4000\text{m}/\text{min}$ ,得到锦纶细旦多孔POY长丝,锦纶细旦多孔POY长丝的单丝纤度为: $1.2\text{dtex} < \text{单丝纤度} \leq 2.2\text{dtex}$ 。

[0035] (5) 空气包覆:在加弹空包一体机上,以氨纶丝为芯,与锦纶细旦多孔POY长丝包缠复合形成空气包覆丝。

[0036] 加弹空包一体机上加工的具体步骤为:

A、导丝加热:在RPR加弹设备上,将锦纶细旦多孔POY长丝经导丝、喂丝的第一罗拉、止捻器至加热箱,加热温度为 $170^\circ\text{C}$ ;

B、冷却假捻:锦纶细旦多孔POY长丝加热后经冷却板冷却,进入假捻器进行假捻;假捻器摩擦盘采用陶瓷盘,规格为 $6\text{mm}$ ,摩擦盘组合为 $1\text{--}4\text{--}1$ ,D/Y比设定为 $1.78$ ;

C、牵伸:经过假捻之后,锦纶细旦多孔POY长丝进入第二罗拉进行牵伸,牵伸倍数在 $1.25$ ;氨纶罗拉处的氨纶丝(氨纶长丝,15D)经过导丝器进入第二罗拉进行牵伸,牵伸倍数在 $2.0$ ;第二罗拉转速为 $600\text{m}/\text{min}$ ;氨纶丝的退绕速度为 $300\text{m}/\text{min}$ ;

D、网络:经过牵伸之后,锦纶细旦多孔POY长丝和氨纶丝共同进入网络喷嘴,调整压缩空气压强在 $0.35\text{MPa}$ 进行网络,气流将氨纶丝与锦纶细旦多孔POY长丝包缠在一起,然后上油,卷绕,得到产品。网络器型号选型为HeberleinS1,网络喷嘴孔径 $1.1\text{mm}$ ,网络加工速度 $580\text{m}/\text{min}$ 。

**[0037] 实施例3:**

一种细旦低牵伸比锦氨空气包覆丝的制造方法,包括以下步骤:

(1) 熔融高速纺丝:锦纶切片投入螺杆挤出机中熔融均匀,螺杆压力为 $115\text{kg}/\text{cm}^2$ ,螺杆转速为 $52\text{r}/\text{min}$ ,螺杆挤出机各段温度设定: $250^\circ\text{C}$ , $255^\circ\text{C}$ , $260^\circ\text{C}$ , $265^\circ\text{C}$ , $262^\circ\text{C}$ ,熔融纺丝温度为 $262^\circ\text{C}$ ,熔体通过喷丝组件的喷丝孔喷出形成熔体细流;喷丝组件的喷丝孔为圆形,直径 $0.25\text{mm}$ ,长径比 $3$ ,喷丝孔的孔数 $68$ 孔;高速纺丝的纺丝速度是 $3900\text{m}/\text{min}$ 。

[0038] (2) 冷却成型:熔体细流经侧吹风冷却形成初生纤维;侧吹风风温 $17^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $96\%$ 、风速 $0.38\text{m}/\text{s}$ 。

[0039] (3) 上油集束:初生纤维经油嘴上油集束形成丝束;上油所用油剂为 $6\%$ 的锦纶油剂纯水乳液,纯水的电导率在 $0.4\text{--}0.6\mu\text{s}/\text{cm}$ 之间,上油率 $0.65\%$ 。

[0040] (4) 卷绕:丝束经预网络器、导丝盘、主网络器,然后进行卷绕,卷绕速度为 $3800\text{--}4000\text{m}/\text{min}$ ,得到锦纶细旦多孔POY长丝,锦纶细旦多孔POY长丝的单丝纤度为: $1.2\text{dtex} < \text{单}$

丝纤度 $\leq 2.2$ dtex。

[0041] (5) 空气包覆:在加弹空包一体机上,以氨纶丝为芯,与锦纶细旦多孔POY长丝包缠复合形成空气包覆丝。

[0042] 加弹空包一体机上加工的具体步骤为:

A、导丝加热:在RPR加弹设备上,将锦纶细旦多孔POY长丝经导丝、喂丝的第一罗拉、止捻器至加热箱,加热温度为168℃;

B、冷却假捻:锦纶细旦多孔POY长丝加热后经冷却板冷却,进入假捻器进行假捻;假捻器摩擦盘采用陶瓷盘,规格为6mm,摩擦盘组合为1-4-1,D/Y比设定为1.72;

C、牵伸:经过假捻之后,锦纶细旦多孔POY长丝进入第二罗拉进行牵伸,牵伸倍数在1.24;氨纶罗拉处的氨纶丝(氨纶长丝,18D)经过导丝器进入第二罗拉进行牵伸,牵伸倍数在1.8;第二罗拉转速为590m/min;氨纶丝的退绕速度为320m/min;

D、网络:经过牵伸之后,锦纶细旦多孔POY长丝和氨纶丝共同进入网络喷嘴,调整压缩空气压强在0.32MPa进行网络,气流将氨纶丝与锦纶细旦多孔POY长丝包缠在一起,然后上油,卷绕,得到产品。网络器型号选型为HeberleinS1,网络喷嘴孔径1.1mm,网络加工速度550m/min。

[0043] 低牵伸比锦氨空气包覆丝产品解决改善了低纤度、低孔数空包纱生产过程中的僵丝、结点松散、包覆牢度差、断头多等技术难点,与“机包”的生产方法相比,缩短了工艺流程,提高了生产效率,降低了生产能耗。低牵伸比锦氨空气包覆丝产品具有较大的竞争优势,能够创造更多的经济效益。

[0044] 本发明的产品性能参数:纤度变异系数 $CV\% \leq 1.2$ ,断裂强度 $\geq 3.5$ cN/dtex,断裂强度变异系数 $CV\% \leq 8.0\%$ ,断裂伸长 $M_1 \pm 3.0\%$ ,断裂伸长变异系数 $\leq 10.0\%$ ,染色均匀度 $\geq 4$ 级。

[0045] 样品实测见下表:

检验项目	标准要求	样品实测值	单项评定
纤度变异系数 $CV(\%)$	$\leq 1.80$	1.05	优等
断裂强度(cN/dtex)	$\geq 3.0$	3.79	优等
断裂强度变异系数 $CV(\%)$	$\leq 10.0$	4.15	优等
染色均匀度(灰卡)(级)	2-3	4	符合
网络度(个/m)	$\geq 80.0$	108	优等

[0046] 以上所述的实施例只是本发明的一种较佳的方案,并非对本发明作任何形式上的限制,在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。