



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104562340 A

(43) 申请公布日 2015.04.29

(21) 申请号 201410850704.8

C07C 227/18(2006.01)

(22) 申请日 2014.12.31

(71) 申请人 江苏恒力化纤股份有限公司

地址 215226 江苏省苏州市吴江市盛泽镇南
麻开发区恒力路1号

(72) 发明人 汤方明 简维权 马文平 张学东
沈建根

(51) Int. Cl.

D02G 3/02(2006.01)

D01F 6/92(2006.01)

D01F 1/10(2006.01)

C08G 63/183(2006.01)

D06P 1/16(2006.01)

D06P 3/54(2006.01)

C07C 229/08(2006.01)

权利要求书3页 说明书22页

(54) 发明名称

一种仿棉型异收缩复合丝及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种仿棉型异收缩复合丝及其制备方法,所述仿棉型异收缩复合丝为改性聚酯POY丝与改性聚酯FDY丝经混纤加工组成的复合丝;所述改性聚酯是由聚酯与氨基脂肪酸乙二醇酯构成,所述氨基脂肪酸乙二醇酯分散在所述聚酯的分子链间,且所述氨基脂肪酸乙二醇酯与所述聚酯的分子链间有氢键作用,使所述氨基脂肪酸乙二醇酯与所述聚酯的分子链的相对位置固定;所述仿棉型异收缩复合丝在温度为90~130℃条件下,纤维内部分子链间的自由体积空间增大20~30v/v%。脂肪酸酯增加了聚酯纤维的自由体积以增加染料的扩散程度,提高聚酯纤维的染色性能。所述仿棉型异收缩复合丝可用服装面料、床上用品装饰用品等。

1. 一种仿棉型异收缩复合丝,其特征是:所述仿棉型异收缩复合丝为改性聚酯 POY 丝与改性聚酯 FDY 丝经混纤加工组成的复合丝,所述改性聚酯 POY 丝形成细小丝圈围绕在所述改性聚酯 FDY 丝周围;所述改性聚酯由聚酯与氨基脂肪酸乙二醇酯构成,所述氨基脂肪酸乙二醇酯分散在所述聚酯的分子链间,且所述氨基脂肪酸乙二醇酯与所述聚酯的分子链间有氢键作用,使所述氨基脂肪酸乙二醇酯与所述聚酯的分子链的相对位置固定;所述仿棉型异收缩复合丝在温度为 90 ~ 130℃ 条件下,纤维内部分子链间的自由体积空间增大 10 ~ 30v/v%;所述仿棉型异收缩复合丝的断裂强度 $\geq 2.0\text{cN/dtex}$,断裂伸长率为 $18.0 \pm 3.0\%$,卷曲收缩率为 $4.8 \pm 3.0\%$,网络度为 15 ± 5 个 /m;

所述氨基脂肪酸乙二醇酯的分子结构为:



其中, $n = 10-50$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的一种仿棉型异收缩复合丝,其特征在于,所述仿棉型异收缩复合丝的线密度不匀率 CV 值 $\leq 1.4\%$,断裂强度 CV 值 $\leq 7.0\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 9.0\%$,沸水收缩率为 $3.0 \pm 1.0\%$,卷曲收缩率变异系数 CV 值 $\leq 9.0\%$,含油率为 $3.0 \pm 1.0\%$,纤度: 75-150dtex。改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 $\leq 0.2\%$,断裂强度 $\geq 2.6\text{cN/dtex}$,断裂强度 CV 值 $\leq 3.0\%$,断裂伸长率为 $100.0 \pm 10.0\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 6.0\%$ 。;改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 $\leq 0.5\%$,断裂强度 $\geq 3.8\text{cN/dtex}$,断裂强度 CV 值 $\leq 5.0\%$,断裂伸长率为 $33.0 \pm 3.0\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 10.0\%$,条干不匀率 CV $\leq 2.00\%$,沸水收缩率 $7.5 \pm 0.5\%$,含油率 $0.90 \pm 0.20\%$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的一种仿棉型异收缩复合丝,其特征在于,所述氨基脂肪酸乙二醇酯占所述仿棉型异收缩复合丝的重量百分比为 0.5 ~ 2.5%。

4. 如权利要求 1 所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,其特征是将聚酯经计量、挤出、冷却、上油和卷绕,制得 POY 丝;由聚酯切片经计量、挤出、冷却、上油、拉伸、热定型和卷绕,制得 FDY 丝;POY 丝和 FDY 经合股网络、加热拉伸、假捻、热定型和卷绕成型制得仿棉型异收缩复合丝;

改性聚酯 POY 丝纺丝工艺:

纺丝温度:280-290℃;

冷却温度:20-25℃;

卷绕速度:2550-2880m/min;

改性聚酯 FDY 丝纺丝工艺:

纺丝温度:280-290℃;

冷却温度:20-25℃;

网络压力:0.20-0.30MPa;

一辊速度:2200-2600m/min;

一辊温度:75-85℃;

二辊速度:3600-3900m/min;

二辊温度:115-135℃;

卷绕速度:3600-3800m/min;

复合丝加工工艺:

纺速 400-800m/min；

定型超喂率 3.5-5.50%；

卷绕超喂率 2.5-5.0；

T1 :150-220℃；

T2 :100-180℃；

DR :1.5-1.9；

D/Y :1.7-2.2；

网络压力 :0.05-0.3MPa；

所述改性聚酯的制备步骤包括：

(1) 氨基脂肪酸乙二醇酯的制备：

1) 将二元脂肪酸与甲醇以 1 : 1.5 摩尔比的量加入反应器中,在浓硫酸的催化下,加热到 80 ~ 110℃,回流酯化,冷却,分离提纯得到二元脂肪酸单甲酯;所述二元脂肪酸为十二烷二羧酸到五十二烷二羧酸中的一种;

2) 将所述二元脂肪酸单甲酯、四乙酸铅和溴化锂按摩尔比 1 : 1 : 1 溶在苯中,其中二元脂肪酸单甲酯的浓度为 0.05 ~ 0.1mol/L,在氮气氛围下,在 80 ~ 90℃反应,回流,当不再有气体产生时,加入一定量的稀硫酸反应 2 ~ 3 小时,然后洗涤、提纯及干燥,得到产物溴代脂肪酸;

3) 将溴代脂肪酸与 15 ~ 25wt%的氨水按摩尔比 1 : 2 加入到反应器中,搅拌,在室温下反应,再将反应产物加热蒸馏,且用冷水吸收氨气,加热蒸馏的温度不超过 70℃,直至无气泡产生,即停止蒸馏,然后进行冷却和抽滤,滤饼用去离子水洗至无溴离子为止,将产品真空干燥得到产物氨基脂肪酸;

4) 将乙二醇和氨基脂肪酸按摩尔比为 1.1 : 2 搅拌均匀,并按氨基脂肪酸重量的 1 ~ 3%加入浓度为 40 ~ 50wt%的硫酸,进行酯化反应,酯化反应温度为 160 ~ 220℃,酯化水馏出量达到理论值的 90%以上为酯化反应终点;反应产物经分离提纯得到氨基脂肪酸乙二醇酯;

(2) 改性聚酯的制备,包括酯化反应和缩聚反应:

所述酯化反应:

采用对苯二甲酸和乙二醇作为原料,配成均匀浆料后进行酯化反应,得到酯化产物;酯化反应在氮气氛围中加压,压力控制在常压~0.3MPa,温度在 250 ~ 260℃,酯化水馏出量达到理论值的 90%以上为酯化反应终点;

所述缩聚反应:

包括缩聚反应低真空阶段和缩聚反应高真空阶段:

所述缩聚反应低真空阶段,在酯化产物中加入催化剂和稳定剂,在负压的条件下开始缩聚反应,该阶段压力由常压平稳抽至绝对压力 500Pa 以下,温度控制在 260 ~ 270℃,反应时间为 30 ~ 50 分钟;

在所述缩聚反应低真空阶段结束后加入氨基脂肪酸乙二醇酯,并搅拌;

所述缩聚反应高真空阶段,经所述缩聚反应低真空阶段后,继续抽真空,使反应压力降至绝对压力小于 100Pa,反应温度控制在 275 ~ 280℃,反应时间 50 ~ 90 分钟;

制得改性聚酯。

5. 根据权利要求 4 所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,其特征在于,所述乙二醇与所述对苯二甲酸的摩尔比为 1.2 ~ 2.0 : 1。

6. 根据权利要求 4 所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,其特征在于,所述催化剂选自三氧化二锑、乙二醇锑和醋酸锑中的一种,催化剂用量为所述对苯二甲酸重量的 0.01% ~ 0.05%。

7. 根据权利要求 4 所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,其特征在于,所述稳定剂选自磷酸三苯酯、磷酸三甲酯和亚磷酸三甲酯中的一种,稳定剂用量为所述对苯二甲酸重量的 0.01% ~ 0.05%。

8. 根据权利要求 4 所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,其特征在于,加入氨基脂肪酸乙二醇酯后的搅拌,时间为 15 ~ 20 分钟。

9. 根据权利要求 4 所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,其特征在于,用去离子水洗至无溴离子为止采用硝酸银溶液检测。

10. 根据权利要求 4 所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,其特征在于,所述浓硫酸是指质量浓度为 70 ~ 80% 的硫酸,浓硫酸加入量为二元脂肪酸的 1 ~ 3wt% ;所述一定量的稀硫酸是指质量浓度为 40 ~ 50% 的硫酸,稀硫酸加入量为二元脂肪酸单甲酯的 1 ~ 3wt%。

一种仿棉型异收缩复合丝及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属纤维制造技术领域,涉及一种仿棉型异收缩复合丝及其制备方法。

背景技术

[0002] 聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 纤维自问世以来,因其优异的性能而得到了迅猛发展,其产量已经成为世界合成纤维之冠。聚酯纤维具有断裂强度和弹性模量高,回弹性适中,热定型优异,耐热耐光性好以及耐酸耐碱耐腐蚀性等一系列优良性能,且织物具有抗皱、挺括性好等优点,所以,聚酯纤维广泛应用于服装、家纺等领域。

[0003] PET 属于对称性的直链大分子,分子链不含有侧链基团,规整性非常好,它的主链含有刚性的苯环和柔性的烃基,而直接与苯环相连接的酯基与苯环又构成了刚性的共轭体系,从而制约了其柔性链段的自由旋转。这种结构对玻璃化转变温度的影响是明显的,增加了分子链段运动的壁垒,PET 的玻璃化转变温度较高,需要在很高的温度下染色,促进染料分子向纤维内部的扩散。另外,PET 的分子链规整,结晶性好,分子链排列紧密,并且分子链上没有与染料分子发生作用的极性基团,使聚酯纤维的上色更加困难。

[0004] 为解决 PET 纤维染色困难的问题,现采用技术或方法主要是通过引入染料分子接受基或增加聚酯无定型区域量的方法,虽然可以提高聚酯的染色性能,破坏了 PET 的链段规整性,以降低聚酯纤维的性能来获得染色性能的提高。在不破坏聚酯纤维结晶性和整列度的情况下,目前采用的方法有载体法、高温高压法和高温热溶法等三种染色方法。

[0005] 仿棉型异收缩复合丝是具有不同潜在收缩性能的长丝,即高收缩丝 POY 与低收缩丝 FDY 经混纤加工组成的复合丝,PET 异收缩混纤复合丝的主要特点:高蓬松性和柔软的手感。PET 仿棉型异收缩复合丝的外观和普通长丝相似。由于两组分收缩率的差异,经热处理后,高收缩部分形成轮廓清晰的芯丝,成为丝的骨架,而低收缩部分形成细小丝圈绕在芯丝周围,其外观酷似变形丝。光泽柔和。由于 PET 仿棉型异收缩复合丝的蓬松以及表面的许多丝圈,消除了化纤丝织物的极光缺陷。优异的保暖性。PET 异收缩混纤复合丝的高蓬松性,增大纤维之间的空隙。造成 PET 异收缩混纤复合丝织物中的空气含量增多。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种仿棉型异收缩复合丝及其制备方法,本发明利用氨基脂肪酸乙二醇酯在一定温度条件时,自由体积的增加幅度远远大于聚酯大分子链的特性,通过提高分散染料微小颗粒进入聚酯内部的程度,来提高聚酯的染色性能;同时由于氨基脂肪酸乙二醇酯分子中在首位氨基的存在,增加其与聚酯大分子链之间的氢键作用,增加了它与聚酯的相容性以及在聚酯中的分散,最大限度地减少了迁移。同时对聚酯结构规整性、结晶性没有破坏,保持了聚酯的优良性能。

[0007] 本发明的一种仿棉型异收缩复合丝,所述仿棉型异收缩复合丝为改性聚酯 POY 丝与改性聚酯 FDY 丝经混纤加工组成的复合丝,所述改性聚酯 POY 丝形成细小丝圈围绕在所述改性聚酯 FDY 丝周围;所述改性聚酯由聚酯与氨基脂肪酸乙二醇酯构成,所述氨基脂

肪酸乙二醇酯分散在所述聚酯的分子链间,且所述氨基脂肪酸乙二醇酯与所述聚酯的分子链间有氢键作用,使所述氨基脂肪酸乙二醇酯与所述聚酯的分子链的相对位置固定;所述仿棉型异收缩复合丝在温度为 90 ~ 130℃条件下,纤维内部分子链间的自由体积空间增大 20 ~ 30v/v%;所述仿棉型异收缩复合丝的断裂强度 $\geq 2.0\text{cN/dtex}$,断裂伸长率为 $18.0 \pm 3.0\%$,卷曲收缩率为 $4.8 \pm 3.0\%$,网络度为 15 ± 5 个/m。

[0008] 所述氨基脂肪酸乙二醇酯的分子结构为:

[0009] $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_n\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OOC}(\text{CH}_2)_n\text{NH}_2$;

[0010] 其中, $n = 10-50$ 。

[0011] 作为优选的技术方案:

[0012] 所述的一种仿棉型异收缩复合丝,所述氨基脂肪酸乙二醇酯占所述仿棉型异收缩复合丝的重量百分比为 0.5 ~ 2.5%。

[0013] 所述的一种仿棉型异收缩复合丝,所述仿棉型异收缩复合丝的线密度不匀率 CV 值 $\leq 1.4\%$,断裂强度 CV 值 $\leq 7.0\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 9.0\%$,沸水收缩率为 $3.0 \pm 1.0\%$,卷曲收缩率变异系数 CV 值 $\leq 9.0\%$,含油率为 $3.0 \pm 1.0\%$,纤度:75-150dtex。改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 $\leq 0.2\%$,断裂强度 $\geq 2.6\text{cN/dtex}$,断裂强度 CV 值 $\leq 3.0\%$,断裂伸长率为 $100.0 \pm 10.0\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 6.0\%$ 。;改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 $\leq 0.5\%$,断裂强度 $\geq 3.8\text{cN/dtex}$,断裂强度 CV 值 $\leq 5.0\%$,断裂伸长率为 $33.0 \pm 3.0\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 10.0\%$,条干不匀率 CV $\leq 2.00\%$,沸水收缩率 $7.5 \pm 0.5\%$,含油率 $0.90 \pm 0.20\%$ 。

[0014] 本发明还提供了一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,将聚酯切片经计量、挤出、冷却、上油和卷绕,制得 POY 丝;由聚酯切片经计量、挤出、冷却、上油、拉伸、热定型和卷绕,制得 FDY 丝;POY 丝和 FDY 经导丝管、合股网络、加热拉伸、假捻、热定型和卷绕成型制得仿棉型异收缩复合丝;

[0015] 改性聚酯 POY 丝纺丝工艺:

[0016] 纺丝温度:280-290℃;

[0017] 冷却温度:20-25℃;

[0018] 卷绕速度:2550-2880m/min;

[0019] 改性聚酯 FDY 丝纺丝工艺:

[0020] 纺丝温度:280-290℃;

[0021] 冷却温度:20-25℃;

[0022] 网络压力:0.20-0.30MPa;

[0023] 一辊速度:2200-2600m/min;

[0024] 一辊温度:75-85℃;

[0025] 二辊速度:3600-3900m/min;

[0026] 二辊温度:115-135℃;

[0027] 卷绕速度:3600-3800m/min;

[0028] 复合丝加工工艺:

[0029] 纺速 400-800m/min;

[0030] 定型超喂率 3.5-5.50%;

[0031] 卷绕超喂率 2.5-5.0%;

[0032] T1 :150-220℃ ;

[0033] T2 :100-180℃ ;

[0034] DR :1.5-1.9 ;

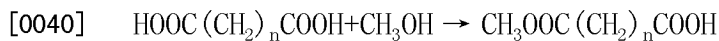
[0035] D/Y:1.7-2.2 ;

[0036] 网络压力 :0.05-0.3MPa ;

[0037] 所述改性聚酯的制备步骤包括 :

[0038] (1) 氨基脂肪酸乙二醇酯的制备 :

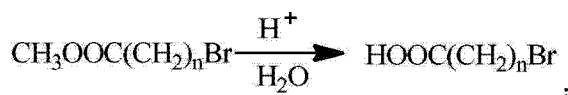
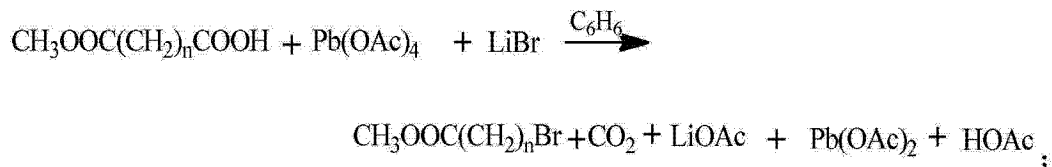
[0039] 1) 将二元脂肪酸与甲醇以 1:1.5 摩尔比的量加入反应器中,在浓硫酸的催化下,加热到 80 ~ 110℃,回流酯化,冷却,分离提纯得到二元脂肪酸单甲酯 ;所述二元脂肪酸为十二烷二羧酸到五十二烷二羧酸中的一种 ;反应方程式为 :



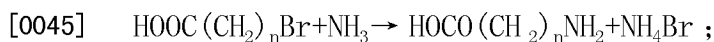
[0041] 其中 $n = 10 \sim 50$

[0042] 2) 将所述二元脂肪酸单甲酯、四乙酸铅和溴化锂按摩尔比 1:1:1 溶在苯中,其中二元脂肪酸单甲酯的浓度为 0.05 ~ 0.1mol/L,在氮气氛围下,在 80 ~ 90℃ 反应,回流,当不再有气体产生时,加入一定量的稀硫酸反应 2 ~ 3 小时,然后洗涤、提纯及干燥,得到产物溴代脂肪酸 ;反应方程式为 :

[0043]

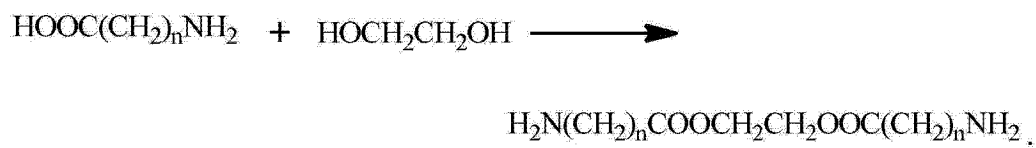


[0044] 3) 将溴代二元脂肪酸与 15 ~ 25wt% 的氨水按摩尔比 1:2 加入到反应器中,搅拌,在室温下反应,再将反应产物加热蒸馏,且用冷水吸收氨气,加热蒸馏的温度不超过 70℃,直至无气泡产生,即停止蒸馏,然后进行冷却和抽滤,滤饼用去离子水洗至无溴离子为止,将产品真空干燥得到产物氨基脂肪酸 ;真空干燥的温度可采用 60 ~ 70℃ ;反应方程式为 :



[0046] 4) 将乙二醇和氨基脂肪酸按摩尔比为 1.1:2 搅拌均匀,并按氨基脂肪酸重量的百分之一加入浓度为 40 ~ 50wt% 的硫酸为催化剂,进行酯化反应,酯化反应温度为 160 ~ 220℃,酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点 ;反应产物经分离提纯得到氨基脂肪酸乙二醇酯 ;反应方程式为 :

[0047]



[0048] (2) 改性聚酯的制备,包括酯化反应和缩聚反应 :

[0049] 所述酯化反应 :

[0050] 采用对苯二甲酸和乙二醇作为原料,配成均匀浆料后进行酯化反应,得到酯化产物;酯化反应在氮气氛围中加压,压力控制在常压 \sim 0.3MPa,温度在250 \sim 260 $^{\circ}$ C,酯化水馏出量达到理论值的90%以上为酯化反应终点;

[0051] 所述缩聚反应:

[0052] 包括缩聚反应低真空阶段和缩聚反应高真空阶段;

[0053] 所述缩聚反应低真空阶段,在酯化产物中加入催化剂和稳定剂,在负压的条件下开始缩聚反应,该阶段压力由常压平稳抽至绝对压力500Pa以下,温度控制在260 \sim 270 $^{\circ}$ C,反应时间为30 \sim 50分钟;

[0054] 在所述缩聚反应低真空阶段结束后加入氨基脂肪酸乙二醇酯,并搅拌,通常搅拌15 \sim 20分钟;

[0055] 所述缩聚反应高真空阶段,经所述缩聚反应低真空阶段后,继续抽真空,使反应压力降至绝对压力小于100Pa,反应温度控制在275 \sim 280 $^{\circ}$ C,反应时间50 \sim 90分钟;

[0056] 制得改性聚酯;

[0057] 如上所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,所述乙二醇与所述对苯二甲酸的摩尔比为1.2 \sim 2.0:1。

[0058] 如上所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,所述催化剂选自三氧化二锑、乙二醇锑和醋酸锑中的一种,催化剂用量为所述对苯二甲酸重量的0.01% \sim 0.05%。

[0059] 如上所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,所述稳定剂选自磷酸三苯酯、磷酸三甲酯和亚磷酸三甲酯中的一种,稳定剂用量为所述对苯二甲酸重量的0.01% \sim 0.05%。

[0060] 如上所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,用去离子水洗至无溴离子为止采用硝酸银溶液检测。

[0061] 如上所述的一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,所述浓硫酸是指质量浓度为70 \sim 80%的硫酸,浓硫酸加入量为二元脂肪酸的1 \sim 3wt%;所述一定量的稀硫酸是指质量浓度为40 \sim 50%的硫酸,稀硫酸加入量为二元脂肪酸单甲酯的1 \sim 3wt%。

[0062] 聚酯纤维在染色时,分散染料对聚酯纤维的上染过程可分为以下个阶段:

[0063] 1) 分散染料在染液中随染液的流动逐渐靠近纤维界面;2) 分散染料靠近纤维界面迅速被纤维表面吸附;3) 分散染料被吸附到纤维表面后,在纤维内产生一个浓度差或内外染料化学位差,染料将向纤维内部扩散;4) 分散染料扩散速度与纤维无定型区含量,孔隙或自由体积含量有关,因此分散染料的上染速度除了染料在溶液中的溶解度以外,还决定于纤维的结构外以及染色时纤维的溶胀程度有关。

[0064] 涤纶纤维是疏水性的合成纤维,涤纶分子结构中缺少象纤维素或蛋白质纤维那样的能和染料发生结合的活性基团,涤纶分子排列得比较紧密,纤维中只存在较小的空隙,在在染色时潮湿条件下,聚酯纤维不会像棉纤维那样能通过剧烈溶胀而使空隙增大,染料分子难以参透到纤维内部。因此,提高对纤维分子间的自由体积将有助于染色的进行。

[0065] 聚酯的分子链结构是含有苯环结构的线性大分子,分子链上的官能团排列整齐,无支链,大分子链的柔性较差。同时聚酯的规整性好和刚性都较大,分子间的作用力较大。与其他高分子材料相比,聚酯的分子链发生滑移、旋转都较为困难,这些特性阻碍了染料进入聚酯内部,因而染色性能较差。

[0066] 氨基脂肪酸乙二醇酯主要是以 C-C, C-O 键为主,同时具有一定分子量,即具有一定长度的分子链,分子链柔软性较大,氨基脂肪酸乙二醇酯的卷曲程度较苯环结构的线性大分子更大,同时对温度的敏感较含有苯环结构的线性大分子强。当温度变化时,氨基脂肪酸乙二醇酯先于含有苯环结构的线性大分子运动,运动所产生的自由体积远远大于含有苯环结构的线性大分子所产生的。

[0067] 通过脂肪酸酯增加了聚酯纤维的自由体积以增加染料的扩散程度,提高聚酯纤维的染色性能,使纤维获得高的上染率。

[0068] 脂肪酸酯里的氧可以形成氢键,但是氧在中间位置时,由于空间位阻效应以及脂肪酸酯分子的卷曲等因素降低了其与聚酯大分子链中的氢形成氢键的数量;若氨基在 α 位上,即氨基酸类,由于氨基和羰基互相影响,也不利于氨基与聚酯大分子链中的氢形成氢键;当氨基脂肪酸酯的氨基在大分子的端位时,大分子的卷曲对其影响不大,增加了氨基脂肪酸酯中的氨基与聚酯大分子链中的氢形成氢键的形成,同时提高了氨基脂肪酸酯与聚酯大分子链之间的作用力,减少了氨基脂肪酸酯的滑移和迁移。

[0069] 增加了氨基脂肪酸酯与聚酯的相容性以及聚酯中的分散,最大限度地减少了迁移。同时对聚酯结构规整性、结晶性没有破坏,保持了聚酯的优良性能。

[0070] 有益效果:

[0071] 1. 本发明所得的仿棉型异收缩复合丝,由于氨基脂肪酸乙二醇酯是以 C-C 为主,同时具有一定分子量,即具有一定长度的分子链,分子链柔软性较大,氨基增加了与聚酯的相容性。所得的纤维与氨基脂肪酸乙二醇酯的相容性好。

[0072] 2. 由于氨基脂肪酸乙二醇酯分子中在首位氨基的存在,增加与它与聚酯大分子链之间的氢键作用,增加了它与聚酯的相容性以及聚酯中的分散,最大限度地减少了迁移。

[0073] 3. 本发明所得的仿棉型异收缩复合丝,由于氨基脂肪酸乙二醇酯的含量较小,对聚酯结构规整性、结晶性没有破坏,保持了聚酯的优良性能。

[0074] 4. 氨基脂肪酸乙二醇酯的卷曲程度较苯环结构的线性大分子更大,同时对温度的敏感较含有苯环结构的线性大分子强。当温度变化时,先于含有苯环结构的线性大分子运动,氨基脂肪酸乙二醇酯的运动所产生的自由体积远远大于含有苯环结构的线性大分子所产生的,增加添加物的扩散程度,来提高聚酯的功能性。

[0075] 5. 脂肪酸酯增加了聚酯纤维的自由体积以增加染料的扩散程度,提高聚酯纤维的染色性能。

[0076] 6. 本发明所得的仿棉型异收缩复合丝的膨松以及表面的许多丝圈,消除了化纤织物的极光缺陷,具有优异的保暖性,且异收缩混纤复合丝的高膨松性,增大了纤维之间的空隙。

具体实施方式

[0077] 下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0078] 本发明的一种仿棉型异收缩复合丝,为改性聚酯 POY 丝与改性聚酯 FDY 丝经混纤

加工组成的复合丝,所述改性聚酯 POY 丝形成细小丝圈围绕在所述改性聚酯 FDY 丝周围;所述改性聚酯由聚酯与氨基脂肪酸乙二醇酯构成,所述氨基脂肪酸乙二醇酯分散在所述聚酯的分子链间,且所述氨基脂肪酸乙二醇酯与所述聚酯的分子链间有氢键作用,使所述氨基脂肪酸乙二醇酯与所述聚酯的分子链的相对位置固定;所述仿棉型异收缩复合丝在温度为 90 ~ 130℃ 条件下,纤维内部分子链间的自由体积空间增大 20 ~ 30v/v%;所述仿棉型异收缩复合丝的断裂强度 $\geq 2.0\text{cN/dtex}$,断裂伸长率为 $18.0 \pm 3.0\%$,卷曲收缩率为 $4.8 \pm 3.0\%$,网络度为 15 ± 5 个/m。

[0079] 所述氨基脂肪酸乙二醇酯的分子结构为:

[0080] $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_n\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OOC}(\text{CH}_2)_n\text{NH}_2$;

[0081] 其中, $n = 10-50$ 。

[0082] 所述的一种仿棉型异收缩复合丝,所述氨基脂肪酸乙二醇酯占所述仿棉型异收缩复合丝的重量百分比为 0.5 ~ 2.5%。

[0083] 所述的一种仿棉型异收缩复合丝,所述仿棉型异收缩复合丝的线密度不匀率 CV 值 $\leq 1.4\%$,断裂强度 CV 值 $\leq 7.0\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 9.0\%$,沸水收缩率为 $3.0 \pm 1.0\%$,卷曲收缩率变异系数 CV 值 $\leq 9.0\%$,含油率为 $3.0 \pm 1.0\%$,纤度:75-150dtex。改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 $\leq 0.2\%$,断裂强度 $\geq 2.6\text{cN/dtex}$,断裂强度 CV 值 $\leq 3.0\%$,断裂伸长率为 $100.0 \pm 10.0\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 6.0\%$ 。;改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 $\leq 0.5\%$,断裂强度 $\geq 3.8\text{cN/dtex}$,断裂强度 CV 值 $\leq 5.0\%$,断裂伸长率为 $33.0 \pm 3.0\%$,断裂伸长 CV 值 $\leq 10.0\%$,条干不匀率 CV $\leq 2.00\%$,沸水收缩率 $7.5 \pm 0.5\%$,含油率 $0.90 \pm 0.20\%$ 。

[0084] 染色方法:染色用分散染料为分散红 3B,分散蓝 SE-2R 分散翠蓝 S-GL,纤维分别在高温高压机中染色。染前纤维用非离子表面活性剂在 60℃ 处理 30 分钟。染料用量为 2.0% (o. w. f);分散剂 NN01. 2g/L, pH 值为 5,浴比为 1:50,60℃ 入染,升温至 90℃、100℃、110℃、120℃ 各恒温染色 1h。

[0085] 上染百分率采用残液比色法确定,吸取适量的染色原液和染色残液,加入 N, N-2 甲基甲酰胺 (DMF) 和蒸馏水,是待测染液中的 DMF 和水的比例为 70/30 (v/v),染液吸光度采用紫外-可见分光光度计测定,用下式计算上染百分率。

[0086]

$$\text{上染百分率} = 100\% \times \left(1 - \frac{A_1}{A_0}\right)$$

[0087] 上式中, A_0 和 A_1 分别为染色原液和染色残液的吸光度。

[0088] 实施例 1

[0089] 一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,包括以下步骤:

[0090] (1) 氨基脂肪酸乙二醇酯的制备:

[0091] 1) 将十二烷二羧酸与甲醇以 1:1.5 摩尔比的量加入反应器中,在浓硫酸的催化下,加热到 80℃,回流酯化,冷却,分离提纯得到十二烷二羧酸单甲酯;所述浓硫酸是指质量浓度为 70% 的硫酸,浓硫酸加入量为十二烷二羧酸的 3wt%;

[0092] 2) 将所述十二烷二羧酸单甲酯、四乙酸铅和溴化锂溶在苯中(摩尔比 1:1:1),其中十二烷二羧酸单甲酯浓度为 0.05mol/L,在氮气氛围下,在 80℃ 反应,回流,当不再有气体产生时,加入一定量的稀硫酸反应 2 小时,然后洗涤、提纯及干燥,得到产物溴代十一烷

羧酸；所述一定量的稀硫酸是指质量浓度为 40% 的硫酸，稀硫酸加入量为十二烷二羧酸单甲酯的 3wt%；

[0093] 3) 将溴代十一烷羧酸与 15wt% 的氨水按摩尔比 1:2 加入到反应器中，搅拌，在室温下反应，再将反应产物加热蒸馏，且用冷水吸收氨气，加热蒸馏的温度为 60℃，直至无气泡产生，即停止蒸馏，然后进行冷却和抽滤，滤饼用去离子水洗至无溴离子为止，采用硝酸银溶液检测，将产品真空干燥得到产物氨基十一烷羧酸；

[0094] 4) 将乙二醇和氨基十一烷羧酸按摩尔比为 1.1:2 搅拌均匀，并按氨基十一烷羧酸重量的 1% 加入浓度为 40wt% 的硫酸，进行酯化反应，酯化反应温度为 160℃，酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点；反应产物经分离提纯得到氨基十一烷羧酸乙二醇酯；

[0095] (2) 改性聚酯的制备，包括酯化反应和缩聚反应；

[0096] 所述酯化反应；

[0097] 采用摩尔比为 1:1.2 的对苯二甲酸和乙二醇作为原料，配成均匀浆料后进行酯化反应，得到酯化产物；酯化反应在氮气氛围中加压，压力控制在 0.3MPa，温度为 250℃，酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点；

[0098] 所述缩聚反应；

[0099] 包括缩聚反应低真空阶段和缩聚反应高真空阶段；

[0100] 所述缩聚反应低真空阶段，在酯化产物中加入对苯二甲酸重量的 0.01% 的三氧化二锑和对苯二甲酸重量 0.01% 的磷酸三苯酯，在负压的条件下开始缩聚反应，该阶段压力由常压平稳抽至绝对压力 500Pa 以下，温度控制在 260℃，反应时间为 50 分钟；

[0101] 在所述缩聚反应低真空阶段结束后加入氨基十一烷羧酸乙二醇酯，并搅拌 15 分钟；所述

[0102] 氨基十一烷羧酸乙二醇酯，加入量为改性聚酯的 0.5wt%；

[0103] 所述缩聚反应高真空阶段，经所述缩聚反应低真空阶段后，继续抽真空，使反应压力降至绝对压力小于 100Pa，反应温度控制在 275℃，反应时间 90 分钟；

[0104] 制得改性聚酯，粘均分子量为 15000；

[0105] (3) 仿棉型异收缩复合丝的制备；

[0106] 将改性聚酯经计量、挤出、冷却、上油和卷绕，制得改性聚酯 POY 丝；

[0107] 改性聚酯 POY 丝纺丝工艺；

[0108] 纺丝温度：290℃；

[0109] 冷却温度：25℃；

[0110] 卷绕速度：2550m/min；

[0111] 改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 0.19%，断裂强度 2.7cN/dtex，断裂强度 CV 值 2.9%，断裂伸长率为 90.0%，断裂伸长 CV 值 5.9%；

[0112] 由聚酯切片经计量、挤出、冷却、上油、拉伸、热定型和卷绕，制得改性聚酯 FDY 丝；

[0113] 改性聚酯 FDY 丝纺丝工艺；

[0114] 纺丝温度：290℃；

[0115] 冷却温度：25℃；

[0116] 网络压力：0.20MPa；

- [0117] 一辊速度 :2200m/min ;
- [0118] 一辊温度 :75℃ ;
- [0119] 二辊速度 :3600m/min ;
- [0120] 二辊温度 :115℃ ;
- [0121] 卷绕速度 :3600m/min ;
- [0122] 改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 0.4%, 断裂强度 3.9cN/dtex, 断裂强度 CV 值 4.9%, 断裂伸长率为 30.0%, 断裂伸长 CV 值 9.8%, 条干不匀率 CV1.95%, 沸水收缩率 7.0%, 含油率 0.70% ;
- [0123] 然后将改性聚酯 POY 丝和改性聚酯 FDY 丝经合股网络、加热拉伸、假捻、热定型和卷绕成型制得仿棉型异收缩复合丝 ;
- [0124] 复合丝加工工艺 :
- [0125] 纺速 400m/min ;
- [0126] 定型超喂率 3.5% ;
- [0127] 卷绕超喂率 2.5 ;
- [0128] T1 :150℃ ;
- [0129] T2 :100℃ ;
- [0130] DR :1.5 ;
- [0131] D/Y:1.7 ;
- [0132] 网络压力 :0.05MPa ;
- [0133] 所得仿棉型异收缩复合丝在温度为 90℃ 条件下, 纤维内部分子链间的自由体积空间增大 20v/v%, 线密度不匀率 CV 值 1.4%, 断裂强度 2.0cN/dtex, 断裂强度 CV 值 7.0%, 断裂伸长率为 21.0%, 断裂伸长 CV 值 9.0%, 沸水收缩率为 4.0%, 卷曲收缩率为 7.8%, 卷曲收缩率变异系数 CV 值 9.0%, 含油率为 4.0%, 纤度 :75dtex, 网络度为 10 个 /m。
- [0134] 将所述的仿棉型异收缩复合丝进行染色后, 获得的上染百分率如下表所示 :
- [0135] 纤维的上染百分率 (%)
- [0136]

染料	温度	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃
分散红 3B	改性纤维	50.5	81.8	91.6	92.4	91.2
	普通纤维	29.1	48.4	80.3	84.2	90.7
分散蓝 SE-2R	改性纤维	52.4	87.6	92.6	92.4	92.7
	普通纤维	16.3	38.2	76.9	89.7	92.6
分散翠蓝 S-GL	改性纤维	45.5	74.8	86.0	87.5	90.3
	普通纤维	14.3	39.2	73.4	76.7	84.6

[0137] 实施例 2

[0138] 一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法, 包括以下步骤 :

[0139] (1) 氨基脂肪酸乙二醇酯的制备：

[0140] 1) 将五十二烷二羧酸与甲醇以 1:1.5 摩尔比的量加入反应器中,在浓硫酸的催化下,加热到 110℃,回流酯化,冷却,分离提纯得到五十二烷二羧酸单甲酯;所述浓硫酸是指质量浓度为 70%的硫酸,浓硫酸加入量为五十二烷二羧酸的 3wt% ;

[0141] 2) 将所述五十二烷二羧酸单甲酯、四乙酸铅和溴化锂溶在苯中(摩尔比 1:1:1),其中五十二烷二羧酸单甲酯浓度为 0.07mol/L,在氮气氛围下,在 85℃反应,回流,当不再有气体产生时,加入一定量的稀硫酸反应 3 小时,然后洗涤、提纯及干燥,得到产物溴代五十一烷羧酸;所述一定量的稀硫酸是指质量浓度为 40%的硫酸,稀硫酸加入量为五十二烷二羧酸单甲酯的 3wt% ;

[0142] 3) 将溴代五十一烷羧酸与 25wt%的氨水按摩尔比 1:2 加入到反应器中,搅拌,在室温下反应,再将反应产物加热蒸馏,且用冷水吸收氨气,加热蒸馏的温度为 62℃,直至无气泡产生,即停止蒸馏,然后进行冷却和抽滤,滤饼用去离子水洗至无溴离子为止,采用硝酸银溶液检测,将产品真空干燥得到产物氨基五十一烷羧酸;

[0143] 4) 将乙二醇和氨基五十一烷羧酸按摩尔比为 1.1:2 搅拌均匀,并按氨基五十一烷羧酸重量的 2%加入浓度为 45wt%的硫酸,进行酯化反应,酯化反应温度为 220℃,酯化水馏出量达到理论值的 90%以上为酯化反应终点;反应产物经分离提纯得到氨基五十一烷羧酸乙二醇酯;

[0144] (2) 改性聚酯的制备,包括酯化反应和缩聚反应:

[0145] 所述酯化反应:

[0146] 采用摩尔比为 1:2.0 的对苯二甲酸和乙二醇作为原料,配成均匀浆料后进行酯化反应,得到酯化产物;酯化反应在氮气氛围中加压,压力控制在 0.2MPa,温度在 260℃,酯化水馏出量达到理论值的 90%以上为酯化反应终点;

[0147] 所述缩聚反应:

[0148] 包括缩聚反应低真空阶段和缩聚反应高真空阶段:

[0149] 所述缩聚反应低真空阶段,在酯化产物中加入对苯二甲酸重量的 0.05%的三氧化二锑和对苯二甲酸重量 0.05%的磷酸三苯酯,在负压的条件下开始缩聚反应,该阶段压力由常压平稳抽至绝对压力 500Pa 以下,温度控制在 270℃,反应时间为 30 分钟;

[0150] 在所述缩聚反应低真空阶段结束后加入氨基五十一烷羧酸乙二醇酯,并搅拌 20 分钟;所述氨基五十一烷羧酸乙二醇酯加入量为改性聚酯的重量百分比为 2.5% ;

[0151] 所述缩聚反应高真空阶段,经所述缩聚反应低真空阶段后,继续抽真空,使反应压力降至绝对压力小于 100Pa,反应温度控制在 280℃,反应时间 50 分钟;

[0152] 制得改性聚酯,粘均分子量为 30000 ;

[0153] (3) 仿棉型异收缩复合丝的制备:

[0154] 将改性聚酯经计量、挤出、冷却、上油和卷绕,制得改性聚酯 POY 丝;

[0155] 改性聚酯 POY 丝纺丝工艺:

[0156] 纺丝温度:280℃ ;

[0157] 冷却温度:20℃ ;

[0158] 卷绕速度:2700m/min ;

[0159] 改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 1.8%,断裂强度 2.9cN/dtex,断裂强度 CV 值

2.7%，断裂伸长率为 100.0%，断裂伸长 CV 值 5.6%；

[0160] 由聚酯切片经计量、挤出、冷却、上油、拉伸、热定型和卷绕，制得改性聚酯 FDY 丝；

[0161] 改性聚酯 FDY 丝纺丝工艺：

[0162] 纺丝温度：280℃；

[0163] 冷却温度：20℃；

[0164] 网络压力：0.25MPa；

[0165] 一辊速度：2400m/min；

[0166] 一辊温度：80℃；

[0167] 二辊速度：3750m/min；

[0168] 二辊温度：125℃；

[0169] 卷绕速度：3700m/min；

[0170] 改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 0.43%，断裂强度 4.0cN/dtex，断裂强度 CV 值 4.8%，断裂伸长率为 33.0%，断裂伸长 CV 值 9.8%，条干不匀率 $CV \leq 1.96\%$ ，沸水收缩率 7.5%，含油率 0.90%；

[0171] 然后将改性聚酯 POY 丝和改性聚酯 FDY 丝经合股网络、加热拉伸、假捻、热定型和卷绕成型制得仿棉型异收缩复合丝；

[0172] 复合丝加工工艺：

[0173] 纺速 800m/min；

[0174] 定型超喂率 5.50%；

[0175] 卷绕超喂率 5.0；

[0176] T1：220℃；

[0177] T2：180℃；

[0178] DR：1.9；

[0179] D/Y：2.2；

[0180] 网络压力：0.3MPa；

[0181] 所得仿棉型异收缩复合丝在温度为 130℃ 条件下，内部分子链间的自由体积空间增大 30v/v%，线密度不匀率 CV 值 1.3%，断裂强度 2.1cN/dtex，断裂强度 CV 值 6.9%，断裂伸长率为 21.0%，断裂伸长 CV 值 8.9%，沸水收缩率为 2.0%，卷曲收缩率为 1.8%，卷曲收缩率变异系数 CV 值 8.1%，含油率为 2.0%，纤度：150dtex，网络度为 20 个 /m。

[0182] 将所述的仿棉型异收缩复合丝进行染色后，获得的上染百分率如下表所示：

[0183] 纤维的上染百分率（%）

[0184]

染料	温度	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃
分散红 3B	改性纤维	51.2	82.5	92.3	93.2	92.5
	普通纤维	29.1	48.4	80.3	84.2	90.7
分散蓝 SE-2R	改性纤维	53.4	88.3	93.3	93.1	93.4

	普通纤维	16.3	38.2	76.9	89.7	92.6
分散翠蓝 S-GL	改性纤维	46.2	75.2	87.1	88.3	90.9
	普通纤维	14.3	39.2	73.4	76.7	84.6

[0185] 实施例 3

[0186] 一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,包括以下步骤:

[0187] (1) 氨基脂肪酸乙二醇酯的制备:

[0188] 1) 将十五烷二羧酸与甲醇以 1:1.5 摩尔比的量加入反应器中,在浓硫酸的催化下,加热到 85℃,回流酯化,冷却,分离提纯得到十五烷二羧酸单甲酯;所述浓硫酸是指质量浓度为 70% 的硫酸,浓硫酸加入量为十五烷二羧酸的 3wt%;

[0189] 2) 将所述十五烷二羧酸单甲酯、四乙酸铅和溴化锂溶在苯中(摩尔比 1:1:1),其中十五烷二羧酸单甲酯浓度为 0.08mol/L,在氮气氛围下,在 90℃ 反应,回流,当不再有气体产生时,加入一定量的稀硫酸反应 2.5 小时,然后洗涤、提纯及干燥,得到产物溴代十四烷羧酸;所述一定量的稀硫酸是指质量浓度为 50% 的硫酸,稀硫酸加入量为十五烷二羧酸单甲酯的 3wt%;

[0190] 3) 将溴代十四烷羧酸与 20wt% 的氨水按摩尔比 1:2 加入到反应器中,搅拌,在室温下反应,再将反应产物加热蒸馏,且用冷水吸收氨气,加热蒸馏的温度为 60℃,直至无气泡产生,即停止蒸馏,然后进行冷却和抽滤,滤饼用去离子水洗至无溴离子为止,采用硝酸银溶液检测,将产品真空干燥得到产物氨基十四烷羧酸;

[0191] 4) 将乙二醇和氨基十四烷羧酸按摩尔比为 1.1:2 搅拌均匀,并按氨基十四烷羧酸重量的 2% 加入浓度为 50wt% 的硫酸,进行酯化反应,酯化反应温度为 190℃,酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点;反应产物经分离提纯得到氨基十四烷羧酸乙二醇酯;

[0192] (2) 改性聚酯的制备,包括酯化反应和缩聚反应:

[0193] 所述酯化反应:

[0194] 采用摩尔比为 1:1.6 的对苯二甲酸和乙二醇作为原料,配成均匀浆料后进行酯化反应,得到酯化产物;酯化反应在氮气氛围中加压,压力控制在 0.3MPa,温度在 255℃,酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点;

[0195] 所述缩聚反应:

[0196] 包括缩聚反应低真空阶段和缩聚反应高真空阶段:

[0197] 所述缩聚反应低真空阶段,在酯化产物中加入对苯二甲酸重量的 0.03% 的三氧化二锑和对苯二甲酸重量 0.03% 的磷酸三苯酯,在负压的条件下开始缩聚反应,该阶段压力由常压平稳抽至绝对压力 500Pa 以下,温度控制在 265℃,反应时间为 40 分钟;

[0198] 在所述缩聚反应低真空阶段结束后加入氨基十四烷羧酸乙二醇酯,并搅拌 16 分钟;所述氨基十四烷羧酸乙二醇酯加入量为改性聚酯的重量百分比为 1.0%;

[0199] 所述缩聚反应高真空阶段,经所述缩聚反应低真空阶段后,继续抽真空,使反应压力降至绝对压力小于 100Pa,反应温度控制在 276℃,反应时间 70 分钟;

[0200] 制得改性聚酯,粘均分子量为 22500;

- [0201] (3) 仿棉型异收缩复合丝的制备：
- [0202] 将改性聚酯经计量、挤出、冷却、上油和卷绕，制得改性聚酯 POY 丝；
- [0203] 改性聚酯 POY 丝纺丝工艺：
- [0204] 纺丝温度：287℃；
- [0205] 冷却温度：23℃；
- [0206] 卷绕速度：2880m/min；
- [0207] 改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 0.2%，断裂强度 2.6cN/dtex，断裂强度 CV 值 2.9%，断裂伸长率为 110.0%，断裂伸长 CV 值 6.0%；
- [0208] 由聚酯切片经计量、挤出、冷却、上油、拉伸、热定型和卷绕，制得改性聚酯 FDY 丝；
- [0209] 改性聚酯 FDY 丝纺丝工艺：
- [0210] 纺丝温度：287℃；
- [0211] 冷却温度：23℃；
- [0212] 网络压力：0.30MPa；
- [0213] 一辊速度：2600m/min；
- [0214] 一辊温度：85℃；
- [0215] 二辊速度：3900m/min；
- [0216] 二辊温度：135℃；
- [0217] 卷绕速度：3800m/min；
- [0218] 改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 0.5%，断裂强度 3.8cN/dtex，断裂强度 CV 值 5.0%，断裂伸长率为 36.0%，断裂伸长 CV 值 9.9%，条干不匀率 CV2.00%，沸水收缩率 8.0%，含油率 1.1%。
- [0219] 然后将改性聚酯 POY 丝和改性聚酯 FDY 丝经合股网络、加热拉伸、假捻、热定型和卷绕成型制得仿棉型异收缩复合丝；
- [0220] 复合丝加工工艺：
- [0221] 纺速 600m/min；
- [0222] 定型超喂率 4.5%；
- [0223] 卷绕超喂率 3.0%；
- [0224] T1：180℃；
- [0225] T2：140℃；
- [0226] DR：1.7；
- [0227] D/Y：2.0；
- [0228] 网络压力：0.15MPa；
- [0229] 所得仿棉型异收缩复合丝在温度为 100℃条件下，内部分子链间的自由体积空间增大 20v/v%，线密度不匀率 CV 值 1.2%，断裂强度 \geq 2.2cN/dtex，断裂强度 CV 值 6.8%，断裂伸长率为 18.0%，断裂伸长 CV 值 8.8%，沸水收缩率为 3.0%，卷曲收缩率为 4.8%，卷曲收缩率变异系数 CV 值 8.2%，含油率为 3.0%，纤度：105dtex，网络度为 15 个/m。改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 0.2%，断裂强度 2.6cN/dtex，断裂强度 CV 值 2.9%，断裂伸长率为 110.0%，断裂伸长 CV 值 6.0%；改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 0.5%，断裂强度 3.8cN/dtex，断裂强度 CV 值 5.0%，断裂伸长率为 36.0%，断裂伸长 CV 值 9.9%，条干不匀

率 CV2.00%，沸水收缩率 8.0%，含油率 1.1%。

[0230] 将所述的仿棉型异收缩复合丝进行染色后，获得的上染百分率如下表所示：

[0231] 纤维的上染百分率（%）

[0232]

染料	温度	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃
分散红 3B	改性纤维	50.4	81.7	91.4	92.3	91.5
	普通纤维	29.1	48.4	80.3	84.2	90.7
分散蓝 SE-2R	改性纤维	52.4	87.5	92.5	92.1	93.0
	普通纤维	16.3	38.2	76.9	89.7	92.6
分散翠蓝 S-GL	改性纤维	45.4	74.1	86.3	88.0	90.2
	普通纤维	14.3	39.2	73.4	76.7	84.6

[0233] 实施例 4

[0234] 一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法，包括以下步骤：

[0235] (1) 氨基脂肪酸乙二醇酯的制备：

[0236] 1) 将二十烷二羧酸与甲醇以 1:1.5 摩尔比的量加入反应器中，在浓硫酸的催化下，加热到 85℃，回流酯化，冷却，分离提纯得到二十烷二羧酸单甲酯；所述浓硫酸是指质量浓度为 70% 的硫酸，浓硫酸加入量为二十烷二羧酸的 3wt%；

[0237] 2) 将所述二十烷二羧酸单甲酯、四乙酸铅和溴化锂溶在苯中（摩尔比 1:1:1），其中二十烷二羧酸单甲酯浓度为 0.09mol/L，在氮气氛围下，在 80℃ 反应，回流，当不再有气体产生时，加入一定量的稀硫酸反应 2.1 小时，然后洗涤、提纯及干燥，得到产物溴代十九烷羧酸；所述一定量的稀硫酸是指质量浓度为 43% 的硫酸，稀硫酸加入量为二十烷二羧酸单甲酯的 2wt%；

[0238] 3) 将溴代十九烷羧酸与 16wt% 的氨水按摩尔比 1:2 加入到反应器中，搅拌，在室温下反应，再将反应产物加热蒸馏，且用冷水吸收氨气，加热蒸馏的温度为 69℃，直至无气泡产生，即停止蒸馏，然后进行冷却和抽滤，滤饼用去离子水洗至无溴离子为止，采用硝酸银溶液检测，将产品真空干燥得到产物氨基十九烷羧酸；

[0239] 4) 将乙二醇和氨基十九烷羧酸按摩尔比为 1.1:2 搅拌均匀，并按氨基十九烷羧酸重量的 2% 加入浓度为 42wt% 的硫酸，进行酯化反应，酯化反应温度为 160℃，酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点；反应产物经分离提纯得到氨基十九烷羧酸乙二醇酯；

[0240] (2) 改性聚酯的制备，包括酯化反应和缩聚反应：

[0241] 所述酯化反应：

[0242] 采用摩尔比为 1:1.2 的对苯二甲酸和乙二醇作为原料，配成均匀浆料后进行酯化反应，得到酯化产物；酯化反应在氮气氛围中加压，压力控制在 0.15MPa，温度在 251℃，酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点；

- [0243] 所述缩聚反应：
- [0244] 包括缩聚反应低真空阶段和缩聚反应高真空阶段：
- [0245] 所述缩聚反应低真空阶段，在酯化产物中加入对苯二甲酸重量的 0.02% 的三氧化二锑和对苯二甲酸重量 0.02% 的磷酸三苯酯，在负压的条件下开始缩聚反应，该阶段压力由常压平稳抽至绝对压力 500Pa 以下，温度控制在 262℃，反应时间为 33 分钟；
- [0246] 在所述缩聚反应低真空阶段结束后加入氨基十九烷羧酸乙二醇酯，并搅拌 17 分钟；所述氨基十九烷羧酸乙二醇酯加入量为改性聚酯的重量百分比为 1.5%；
- [0247] 所述缩聚反应高真空阶段，经所述缩聚反应低真空阶段后，继续抽真空，使反应压力降
- [0248] 至绝对压力小于 100Pa，反应温度控制在 277℃，反应时间 55 分钟；
- [0249] 制得改性聚酯，粘均分子量为 16000；
- [0250] (3) 仿棉型异收缩复合丝的制备：
- [0251] 将改性聚酯经计量、挤出、冷却、上油和卷绕，制得改性聚酯 POY 丝；
- [0252] 改性聚酯 POY 丝纺丝工艺：
- [0253] 纺丝温度：287℃；
- [0254] 冷却温度：21℃；
- [0255] 卷绕速度：2650m/min；
- [0256] 改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 0.17%，断裂强度 2.7cN/dtex，断裂强度 CV 值 2.6%，断裂伸长率为 109.0%，断裂伸长 CV 值 5.6%；
- [0257] 由聚酯切片经计量、挤出、冷却、上油、拉伸、热定型和卷绕，制得改性聚酯 FDY 丝；
- [0258] 改性聚酯 FDY 丝纺丝工艺：
- [0259] 纺丝温度：287℃；
- [0260] 冷却温度：21℃；
- [0261] 网络压力：0.21MPa；
- [0262] 一辊速度：2300m/min；
- [0263] 一辊温度：76℃；
- [0264] 二辊速度：3650m/min；
- [0265] 二辊温度：117℃；
- [0266] 卷绕速度：3650m/min；
- [0267] 改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 0.45%，断裂强度 4.1cN/dtex，断裂强度 CV 值 4.4%，断裂伸长率为 35.0%，断裂伸长 CV 值 9.2%，条干不匀率 CV1.99%，沸水收缩率 7.9%，含油率 0.95%。
- [0268] 然后将改性聚酯 POY 丝和改性聚酯 FDY 丝经合股网络、加热拉伸、假捻、热定型和卷绕成型制得仿棉型异收缩复合丝；
- [0269] 复合丝加工工艺：
- [0270] 纺速 500m/min；
- [0271] 定型超喂率 4.0%；
- [0272] 卷绕超喂率 3.0；
- [0273] T1：160℃；

[0274] T2 :110℃ ;

[0275] DR :1.6 ;

[0276] D/Y:1.8 ;

[0277] 网络压力 :0.10MPa ;

[0278] 所得仿棉型异收缩复合丝在温度为 100℃ 条件下,纤维内部分子链间的自由体积空间增大 22v/v%,线密度不匀率 CV 值 1.1%,断裂强度 2.4cN/dtex,断裂强度 CV 值 6.5%,断裂伸长率为 19.0%,断裂伸长 CV 值 8.2%,沸水收缩率为 3.5%,卷曲收缩率为 6.8%,卷曲收缩率变异系数 CV 值 8.8%,含油率为 3.5%,纤度 :80dtex,网络度为 16 个 /m。

[0279] 将所述的仿棉型异收缩复合丝进行染色后,获得的上染百分率如下表所示 :

[0280] 纤维的上染百分率 (%)

[0281]

染料	温度	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃
分散红 3B	改性纤维	50.2	81.8	91.5	92.5	91.1
	普通纤维	29.1	48.4	80.3	84.2	90.7
分散蓝 SE-2R	改性纤维	53.1	88.5	93.4	92.9	93.5
	普通纤维	16.3	38.2	76.9	89.7	92.6
分散翠蓝 S-GL	改性纤维	45.8	75.0	86.8	88.4	90.7
	普通纤维	14.3	39.2	73.4	76.7	84.6

[0282] 实施例 5

[0283] 一种仿棉型异收缩复合丝的制备方法,包括以下步骤 :

[0284] (1) 氨基脂肪酸乙二醇酯的制备 :

[0285] 1) 将三十烷二羧酸与甲醇以 1:1.5 摩尔比的量加入反应器中,在浓硫酸的催化下,加热到 90℃,回流酯化,冷却,分离提纯得到三十烷二羧酸单甲酯;所述浓硫酸是指质量浓度为 70% 的硫酸,浓硫酸加入量为三十烷二羧酸的 3wt% ;

[0286] 2) 将所述三十烷二羧酸单甲酯、四乙酸铅和溴化锂溶在苯中 (摩尔比 1:1:1),其中三十烷二羧酸单甲酯浓度为 0.10mol/L 在氮气氛围下,在 85℃ 反应,回流,当不再有气体产生时,加入一定量的稀硫酸反应 2.3 小时,然后洗涤、提纯及干燥,得到产物溴代二十九烷羧酸;所述一定量的稀硫酸是指质量浓度为 40% 的硫酸,稀硫酸加入量为三十烷二羧酸单甲酯的 3wt% ;

[0287] 3) 将溴代二十九烷羧酸与 18wt% 的氨水按摩尔比 1:2 加入到反应器中,搅拌,在室温下反应,再将反应产物加热蒸馏,且用冷水吸收氨气,加热蒸馏的温度为 67℃,直至无气泡产生,即停止蒸馏,然后进行冷却和抽滤,滤饼用去离子水洗至无溴离子为止,采用硝酸银溶液检测,将产品真空干燥得到产物氨基二十九烷羧酸 ;

[0288] 4) 将乙二醇和氨基二十九烷羧酸按摩尔比为 1.1:2 搅拌均匀,并按氨基二十九烷羧酸重量的 2% 加入浓度为 48wt% 的硫酸,进行酯化反应,酯化反应温度为 170℃,酯化水

馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点；反应产物经分离提纯得到氨基二十九烷羧酸乙二醇酯；

[0289] (2) 改性聚酯的制备, 包括酯化反应和缩聚反应；

[0290] 所述酯化反应；

[0291] 采用摩尔比为 1:1.5 的对苯二甲酸和乙二醇作为原料, 配成均匀浆料后进行酯化反应, 得到酯化产物；酯化反应在氮气氛围中加压, 压力控制在 0.3MPa, 温度在 254℃, 酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点；

[0292] 所述缩聚反应；

[0293] 包括缩聚反应低真空阶段和缩聚反应高真空阶段；

[0294] 所述缩聚反应低真空阶段, 在酯化产物中加入对苯二甲酸重量的 0.01% 的乙二醇锑和对苯二甲酸重量 0.03% 的磷酸三甲酯, 在负压的条件下开始缩聚反应, 该阶段压力由常压平稳抽至绝对压力 500Pa 以下, 温度控制在 266℃, 反应时间为 39 分钟；

[0295] 在所述缩聚反应低真空阶段结束后加入氨基二十九烷羧酸乙二醇酯, 并搅拌 18 分钟；所述氨基二十九烷羧酸乙二醇酯加入量为改性聚酯的重量百分比为 2.5%；

[0296] 所述缩聚反应高真空阶段, 经所述缩聚反应低真空阶段后, 继续抽真空, 使反应压力降至绝对压力小于 100Pa, 反应温度控制在 278℃, 反应时间 60 分钟；

[0297] 制得改性聚酯, 粘均分子量为 22000；

[0298] (3) 仿棉型异收缩复合丝的制备；

[0299] 将改性聚酯经计量、挤出、冷却、上油和卷绕, 制得改性聚酯 POY 丝；

[0300] 改性聚酯 POY 丝纺丝工艺；

[0301] 纺丝温度: 285℃；

[0302] 冷却温度: 23℃；

[0303] 卷绕速度: 2800m/min；

[0304] 改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 0.15%, 断裂强度 3.0cN/dtex, 断裂强度 CV 值 2.9%, 断裂伸长率为 108.0%, 断裂伸长 CV 值 5.5%；

[0305] 由聚酯经计量、挤出、冷却、上油、拉伸、热定型和卷绕, 制得改性聚酯 FDY 丝；

[0306] 改性聚酯 FDY 丝纺丝工艺；

[0307] 纺丝温度: 285℃；

[0308] 冷却温度: 23℃；

[0309] 网络压力: 0.22MPa；

[0310] 一辊速度: 2400m/min；

[0311] 一辊温度: 77℃；

[0312] 二辊速度: 3800m/min；

[0313] 二辊温度: 119℃；

[0314] 卷绕速度: 3750m/min；

[0315] 改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 0.44%, 断裂强度 4.2cN/dtex, 断裂强度 CV 值 4.3%, 断裂伸长率为 34.0%, 断裂伸长 CV 值 9.3%, 条干不匀率 CV1.85%, 沸水收缩率 7.8%, 含油率 0.99%；

[0316] 然后将改性聚酯 POY 丝和改性聚酯 FDY 丝经合股网络、加热拉伸、假捻、热定型和

卷绕成型制得仿棉型异收缩复合丝；

[0317] 复合丝加工工艺；

[0318] 纺速 700m/min；

[0319] 定型超喂率 5.0%；

[0320] 卷绕超喂率 4.5；

[0321] T1 :210℃；

[0322] T2 :170℃；

[0323] DR :1.8；

[0324] D/Y:2.1；

[0325] 网络压力 :0.25MPa；

[0326] 所得仿棉型异收缩复合丝在温度为 90℃条件下,纤维内部分子链间的自由体积空间增大 23v/v%,线密度不匀率 CV 值 1.1%,断裂强度 2.5cN/dtex,断裂强度 CV 值 6.7%,断裂伸长率为 16.0%,断裂伸长 CV 值 8.6%,沸水收缩率为 2.5%,卷曲收缩率为 2.5%,卷曲收缩率变异系数 CV 值 8.4%,含油率为 3.7%,纤度 :140dtex,网络度为 19 个 /m。

[0327] 将所述的仿棉型异收缩复合丝进行染色后,获得的上染百分率如下表所示：

[0328] 纤维的上染百分率 (%)

[0329]

染料	温度	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃
分散红 3B	改性纤维	51.2	82.9	92.1	93.4	92.5
	普通纤维	29.1	48.4	80.3	84.2	90.7
分散蓝 SE-2R	改性纤维	53.0	88.1	93.4	92.8	93.5
	普通纤维	16.3	38.2	76.9	89.7	92.6
分散翠蓝 S-GL	改性纤维	45.3	74.5	86.0	87.4	90.3
	普通纤维	14.3	39.2	73.4	76.7	84.6

[0330]

[0331] 实施例 6

[0332] 一种改性聚酯的制备方法,包括以下步骤：

[0333] (1) 氨基脂肪酸乙二醇酯的制备：

[0334] 1) 将三十五烷二羧酸与甲醇以 1:1.5 摩尔比的量加入反应器中,在浓硫酸的催化下,加热到 95℃,回流酯化,冷却,分离提纯得到三十五烷二羧酸单甲酯;所述浓硫酸是指质量浓度为 70%的硫酸,浓硫酸加入量为三十五烷二羧酸的 2wt%；

[0335] 2) 将所述三十五烷二羧酸单甲酯、四乙酸铅和溴化锂溶在苯中(摩尔比 1:1:1),其中三十五烷二羧酸单甲酯浓度为 0.09mol/L 在氮气氛围下,在 90℃反应,回流,当不再有气体产生时,加入一定量的稀硫酸反应 2.6 小时,然后洗涤、提纯及干燥,得到产物溴代三十四烷羧酸;所述一定量的稀硫酸是指质量浓度为 45%的硫酸,稀硫酸加入量为三十五

烷二羧酸单甲酯的 1wt%

[0336] 3) 将溴代三十四烷羧酸与 20wt% 的氨水按摩尔比 1:2 加入到反应器中, 搅拌, 在室温下反应, 再将反应产物加热蒸馏, 且用冷水吸收氨气, 加热蒸馏的温度为 69℃, 直至无气泡产生, 即停止蒸馏, 然后进行冷却和抽滤, 滤饼用去离子水洗至无溴离子为止, 采用硝酸银溶液检测, 将产品真空干燥得到产物氨基三十四烷羧酸;

[0337] 4) 将乙二醇和氨基三十四烷羧酸按摩尔比为 1.1:2 搅拌均匀, 并按氨基三十四烷羧酸重量的 1% 加入浓度为 50wt% 的硫酸, 进行酯化反应, 酯化反应温度为 180℃, 酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点; 反应产物经分离提纯得到氨基三十四烷羧酸乙二醇酯;

[0338] (2) 改性聚酯的制备, 包括酯化反应和缩聚反应:

[0339] 所述酯化反应:

[0340] 采用摩尔比为 1:1.6 的对苯二甲酸和乙二醇作为原料, 配成均匀浆料后进行酯化反应, 得到酯化产物; 酯化反应在氮气氛围中加压, 压力控制在 0.4MPa, 温度在 256℃, 酯化水馏出量达到理论值的 90% 以上为酯化反应终点;

[0341] 所述缩聚反应:

[0342] 包括缩聚反应低真空阶段和缩聚反应高真空阶段:

[0343] 所述缩聚反应低真空阶段, 在酯化产物中加入对苯二甲酸重量的 0.04% 的醋酸锶和对苯二甲酸重量 0.02% 的亚磷酸三甲酯, 在负压的条件下开始缩聚反应, 该阶段压力由常压平稳抽至绝对压力 500Pa 以下, 温度控制在 267℃, 反应时间为 40 分钟;

[0344] 在所述缩聚反应低真空阶段结束后加入氨基三十四烷羧酸乙二醇酯, 并搅拌 18 分钟; 所述氨基三十四烷羧酸乙二醇酯加入量为改性聚酯的重量百分比为 2.0%;

[0345] 所述缩聚反应高真空阶段, 经所述缩聚反应低真空阶段后, 继续抽真空, 使反应压力降至绝对压力小于 100Pa, 反应温度控制在 275℃, 反应时间 70 分钟;

[0346] 制得改性聚酯, 粘均分子量为 24000;

[0347] (3) 仿棉型异收缩复合丝的制备:

[0348] 将改性聚酯经计量、挤出、冷却、上油和卷绕, 制得改性聚酯 POY 丝;

[0349] 改性聚酯 POY 丝纺丝工艺:

[0350] 纺丝温度: 287℃;

[0351] 冷却温度: 23℃;

[0352] 卷绕速度: 2550m/min;

[0353] 改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 0.18%, 断裂强度 3.0cN/dtex, 断裂强度 CV 值 3.1%, 断裂伸长率为 105.0%, 断裂伸长 CV 值 5.7%;

[0354] 由聚酯切片经计量、挤出、冷却、上油、拉伸、热定型和卷绕, 制得改性聚酯 FDY 丝;

[0355] 改性聚酯 FDY 丝纺丝工艺:

[0356] 纺丝温度: 285℃;

[0357] 冷却温度: 21℃;

[0358] 网络压力: 0.20MPa;

[0359] 一辊速度: 2600m/min;

[0360] 一辊温度: 77℃;

[0361] 二辊速度 :3800m/min ;

[0362] 二辊温度 :120℃ ;

[0363] 卷绕速度 :3700m/min ;

[0364] 改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 0.44%，断裂强度 3.8cN/dtex，断裂强度 CV 值 4.8%，断裂伸长率为 36.0%，断裂伸长 CV 值 9.7%，条干不匀率 CV1.89%，沸水收缩率 7.7%，含油率 0.90%；

[0365] 然后将改性聚酯 POY 丝和改性聚酯 FDY 丝经合股网络、加热拉伸、假捻、热定型和卷绕成型制得仿棉型异收缩复合丝；

[0366] 复合丝加工工艺：

[0367] 纺速 400m/min；

[0368] 定型超喂率 5.50%；

[0369] 卷绕超喂率 4.0；

[0370] T1 :200℃；

[0371] T2 :130℃；

[0372] DR :1.7；

[0373] D/Y:1.9；

[0374] 网络压力 :0.20MPa；

[0375] 所得仿棉型异收缩复合丝在温度为 110℃ 条件下，内部分子链间的自由体积空间增大 24v/v%，线密度不匀率 CV 值 0.9%，断裂强度 2.8cN/dtex，断裂强度 CV 值 6.1%，断裂伸长率为 17.5%，断裂伸长 CV 值 8.9%，沸水收缩率为 3.0%，卷曲收缩率为 6.8%，卷曲收缩率变异系数 CV 值 8.1%，含油率为 3.5%，纤度 :120dtex，网络度为 14 个 /m。

[0376] 将所述的仿棉型异收缩复合丝进行染色后，获得的上染百分率如下表所示：

[0377] 纤维的上染百分率 (%)

[0378]

染料	温度	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃
分散红 3B	改性纤维	50.1	82.4	92.6	92.5	92.2
	普通纤维	29.1	48.4	80.3	84.2	90.7
分散蓝 SE-2R	改性纤维	52.3	87.9	93.4	92.4	93.4
	普通纤维	16.3	38.2	76.9	89.7	92.6
分散翠蓝 S-GL	改性纤维	45.4	74.0	86.0	87.8	90.8
	普通纤维	14.3	39.2	73.4	76.7	84.6

[0379] 实施例 7

[0380] 一种改性聚酯的制备方法，包括以下步骤：

[0381] (1) 氨基脂肪酸乙二醇酯的制备：

[0382] 1) 将四十烷二羧酸与甲醇以 1:1.5 摩尔比的量加入反应器中，在浓硫酸的催化

下,加热到 100℃,回流酯化,冷却,分离提纯得到四十烷二羧酸单甲酯;所述浓硫酸是指质量浓度为 70%的硫酸,浓硫酸加入量为四十烷二羧酸的 3wt%;

[0383] 2) 将所述四十烷二羧酸单甲酯、四乙酸铅和溴化锂溶在苯中(摩尔比 1:1:1),其中四十烷二羧酸单甲酯浓度为 0.06mol/L 在氮气氛围下,在 80℃反应,回流,当不再有气体产生时,加入一定量的稀硫酸反应 2.7 小时,然后洗涤、提纯及干燥,得到产物溴代三十九烷羧酸;所述一定量的稀硫酸是指质量浓度为 48%的硫酸,稀硫酸加入量为四十烷二羧酸单甲酯的 2wt%;

[0384] 3) 将溴代三十九烷羧酸与 22wt%的氨水按摩尔比 1:2 加入到反应器中,搅拌,在室温下反应,再将反应产物加热蒸馏,且用冷水吸收氨气,加热蒸馏的温度为 60℃,直至无气泡产生,即停止蒸馏,然后进行冷却和抽滤,滤饼用去离子水洗至无溴离子为止,采用硝酸银溶液检测,将产品真空干燥得到产物氨基三十九烷羧酸;

[0385] 4) 将乙二醇和氨基三十九烷羧酸按摩尔比为 1.1:2 搅拌均匀,并按氨基三十九烷羧酸重量的 2%加入浓度为 46wt%的硫酸,进行酯化反应,酯化反应温度为 190℃,酯化水馏出量达到理论值的 90%以上为酯化反应终点;反应产物经分离提纯得到氨基三十九烷羧酸乙二醇酯;

[0386] (2) 改性聚酯的制备,包括酯化反应和缩聚反应:

[0387] 所述酯化反应:

[0388] 采用摩尔比为 1:1.8 的对苯二甲酸和乙二醇作为原料,配成均匀浆料后进行酯化反应,得到酯化产物;酯化反应在氮气氛围中加压,压力控制在 0.2MPa,温度在 258℃,酯化水馏出量达到理论值的 90%以上为酯化反应终点;

[0389] 所述缩聚反应:

[0390] 包括缩聚反应低真空阶段和缩聚反应高真空阶段:

[0391] 所述缩聚反应低真空阶段,在酯化产物中加入对苯二甲酸重量的 0.05%的醋酸锶和对苯二甲酸重量 0.03%的磷酸三甲酯,在负压的条件下开始缩聚反应,该阶段压力由常压平稳抽至绝对压力 500Pa 以下,温度控制在 268℃,反应时间为 45 分钟;

[0392] 在所述缩聚反应低真空阶段结束后加入氨基三十九烷羧酸乙二醇酯,并搅拌 16 分钟;所述氨基三十九烷羧酸乙二醇酯加入量为改性聚酯的重量百分比为 1.5%;

[0393] 所述缩聚反应高真空阶段,经所述缩聚反应低真空阶段后,继续抽真空,使反应压力降至绝对压力小于 100Pa,反应温度控制在 275℃,反应时间 75 分钟;

[0394] 制得改性聚酯,粘均分子量为 25000;

[0395] (3) 仿棉型异收缩复合丝的制备:

[0396] 将改性聚酯经计量、挤出、冷却、上油和卷绕,制得改性聚酯 POY 丝;

[0397] 改性聚酯 POY 丝纺丝工艺:

[0398] 纺丝温度:286℃;

[0399] 冷却温度:23℃;

[0400] 卷绕速度:2800m/min;

[0401] 改性聚酯 POY 丝的线密度偏差率 0.17%,断裂强度 3.0cN/dtex,断裂强度 CV 值 2.4%,断裂伸长率为 98%,断裂伸长 CV 值 5.8%;

[0402] 由聚酯切片经计量、挤出、冷却、上油、拉伸、热定型和卷绕,制得改性聚酯 FDY 丝;

[0403] 改性聚酯 FDY 丝纺丝工艺：

[0404] 纺丝温度：285℃；

[0405] 冷却温度：22℃；

[0406] 网络压力：0.30MPa；

[0407] 一辊速度：2400m/min；

[0408] 一辊温度：79℃；

[0409] 二辊速度：3650m/min；

[0410] 二辊温度：123℃；

[0411] 卷绕速度：3700m/min；

[0412] 改性聚酯 FDY 丝的线密度偏差率 4.5%，断裂强度 4.0cN/dtex，断裂强度 CV 值 4.6%，断裂伸长率为 32.0%，断裂伸长 CV 值 9.7%，条干不匀率 CV1.99%，沸水收缩率 7.3%，含油率 1.10%；

[0413] 然后将改性聚酯 POY 丝和改性聚酯 FDY 丝经合股网络、加热拉伸、假捻、热定型和卷绕成型制得仿棉型异收缩复合丝；

[0414] 复合丝加工工艺：

[0415] 纺速 600m/min；

[0416] 定型超喂率 3.5%；

[0417] 卷绕超喂率 3.0%；

[0418] T1：190℃；

[0419] T2：140℃；

[0420] DR：1.5；

[0421] D/Y：2.2；

[0422] 网络压力：0.10MPa；

[0423] 所得仿棉型异收缩复合丝在温度为 120℃ 条件下，内部分子链间的自由体积空间增大 27v/v%，线密度不匀率 CV 值 1.0%，断裂强度 2.7cN/dtex，断裂强度 CV 值 6.3%，断裂伸长率为 14.0%，断裂伸长 CV 值 8.8%，沸水收缩率为 3.8%，卷曲收缩率为 5.5%，卷曲收缩率变异系数 CV 值 8.4%，含油率为 2.7%，纤度：135dtex，网络度为 12 个 /m。

[0424] 将所述的仿棉型异收缩复合丝进行染色后，获得的上染百分率如下表所示：

[0425] 纤维的上染百分率（%）

[0426]

染料	温度	90℃	100℃	110℃	120℃	130℃
分散红 3B	改性纤维	50.8	82.1	91.8	92.7	91.8
	普通纤维	29.1	48.4	80.3	84.2	90.7
分散蓝 SE-2R	改性纤维	52.9	87.7	93.0	92.7	93.1
	普通纤维	16.3	38.2	76.9	89.7	92.6

分散翠蓝 S-GL	改性纤维	45.7	74.8	86.5	88.0	90.6
	普通纤维	14.3	39.2	73.4	76.7	84.6