

〔日〕安塚勝三 奈良宽久

北京化纤工学院化纤机械教研室 译

上 册

合成纤维长丝加工手册

纺织工业出版社

合成纤维长丝加工手册

上 册

〔日〕 安塚勝三 奈良宽久

北京化纤工学院化纤机械教研室译

王 叔 文 审校

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书叙述了合成纤维长丝各种膨体(加弹)加工技术的基本原理、应用范围、设备以及各种新工艺措施。

此书共分上下两册,上册介绍目前比较成熟的膨体加工技术和设备;下册介绍膨体加工新技术及其发展,以及膨体卷曲丝的后加工技术与生产管理、试验方法等。

本书可供合成纤维专业和针织专业的科研人员、生产技术人员以及大专院校师生参阅。

フィラメント加工技術 マニュアル
一飯燃加工糸から DTY までのすべて—
上 册
〔日〕 安塚勝三 奈良寛久

合成纤维长丝加工手册
上 册
〔日〕 安塚勝三 奈良寛久
北京化纤工学院化纤机械教研室译
王叔文 审校

纺织工业出版社出版
(北京阜成路3号)

上海市纺织工业局印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

850×1168毫米 1/32 印张, 11 24/32 字数: 325千字
1981年3月第一版第一次印刷

印数: 1—7,000 定价: 1.75元
统一书号: 15041·1075

译 者 的 话

世界最近20~30年间,以尼龙和涤纶为主体的合成纤维生产取得了高速度的发展,它的发展大大促进了编织染色加工技术的进步。其中合成纤维长丝发展的历史即是以假捻加工为中心的膨体加工技术发展的历史。

当今的合成纤维工业已由高速度发展时期进入稳定发展时期,于是,更加要求增加新的品种、新的花色,在这种情况下,膨体加工技术的发展显得特别突出。

有关膨体卷曲丝(又称变形纱)的加工技术原理、设备结构、工艺条件、生产管理及试验方法等都需要我们在生产实践中不断探索研究,从而逐步提高变形纱的产量和质量,增加新品种,以满足人民日益增长的需要。

鉴于国内目前这方面的图书技术资料十分缺乏,为此我们组织力量翻译了这本书,以供有关专业人员参阅。由于长丝膨体加工是新兴的技术,发展又很快,国内技术名称还没有统一命名,专业术语很不一致。例如,紧点这一名词,国内有的则称为僵点等等,诸如此类的情况很多。因此,在本书中对有些名称是按习惯用语翻译的,但有些名称我们则是依照原文的含义命名的。

限于我们对变形加工技术还不太熟悉,加以翻译水平较低,译文中定有不少错误和欠妥之处,希望读者批评指正。

在翻译本书的过程中,上册曾得到朝阳合成纤维厂吕振寰先生的帮助;下册曾得到上海统益袜厂王敏亮同志的帮助。在此向他们表示衷心的感谢。

目 录

第一篇 假捻丝的加工技术

第一章 膨体卷曲丝(变形纱)的概述及其原丝的特性·····	(1)
一、膨体卷曲丝的定义·····	(1)
二、膨体卷曲丝的加工原理·····	(2)
三、膨体卷曲丝及其加工方法的分类·····	(3)
四、根据卷曲性能对膨体卷曲丝的分类·····	(3)
五、膨体卷曲丝的卷曲形态和断面形态·····	(8)
六、膨体卷曲丝加工技术的历史·····	(12)
七、加捻和膨体卷曲丝·····	(18)
八、普通丝的种类及其物理性能·····	(18)
1. 拉伸丝的物理性能·····	(18)
(1) 拉伸丝的一般物理性能 ·····	(18)
(2) 拉伸丝的负荷-拉伸曲线 ·····	(21)
(3) 拉伸丝的密度和热水收缩率·····	(22)
(4) 拉伸丝的伸长弹性率 ·····	(22)
(5) 拉伸丝在加热过程中的负荷-拉伸曲线及其杨氏 模量 ·····	(23)
(6) 拉伸丝的热收缩率及热应力·····	(24)
2. 预定向丝(POY)·····	(24)
九、普通丝的卷装形状和名称·····	(25)
十、丝的种类·····	(26)
十一、普通丝的潜在应变·····	(28)
1. 拉伸率和热收缩率·····	(30)

2. 拉伸率和热收缩应力及热定型性·····	(30)
3. 拉伸率和假捻丝的卷曲性能·····	(31)
4. 普通丝的潜在应变·····	(32)
十二、结晶度和密度的关系·····	(32)
十三、热处理与负荷-拉伸曲线的关系 ·····	(33)
十四、热应力与假捻加工张力间的关系·····	(34)
1. 热应力·····	(34)
2. 热应力和时间的依赖关系·····	(35)
3. 加捻丝的热应力·····	(36)
4. 初始应力和热应力·····	(36)
十五、物理变形的形态固定和染色性能的关系·····	(37)

第二章 假捻丝的卷曲结构····· (42)

一、假捻加工原理·····	(42)
二、假捻丝的卷曲外观·····	(44)
三、膨体卷曲丝的卷曲波形和膨体结构·····	(46)
四、假捻过程中捻数及线密度的分析·····	(47)
1. 稳定状态下的丝速、线密度、捻数的关系·····	(48)
2. 过渡状态下的假捻数、线密度·····	(49)
五、以单丝作假捻丝及加捻-热定型-解捻丝的卷曲 结构·····	(51)
1. 单丝的模拟卷曲结构·····	(51)
2. 特异曲率点的种类·····	(54)
3. 扭结数和稳定捻数·····	(55)
六、复丝假捻丝及加捻-热定型-解捻丝的稳定捻数 和卷曲特性·····	(56)
1. 复丝假捻丝及加捻-热定型-解捻丝的稳定捻 数·····	(56)
2. 加捻-热定型丝的特异曲率点 ·····	(58)

3. 加捻-热定型丝的断面形状和特异曲率点	(59)
七、假捻丝的结构及其伸缩原理	(60)
八、假捻丝的卷曲特性	(63)
1. 松弛热处理和卷曲的出现	(63)
2. 假捻丝的卷曲复原	(64)
3. 空气温度或热处理和假捻丝的卷曲复原性	(67)
4. 紧张-松弛和热应力的相互作用	(68)
九、稳定热处理的必要性	(69)
十、假捻丝的卷曲疲劳	(69)
十一、假捻丝的转矩和卷曲性的综合评定	(73)
十二、假捻丝的回弹性	(76)
十三、弹力丝	(77)
十四、假捻丝的补充加捻或预捻和假捻丝的合捻或 包覆	(79)
十五、假捻单丝的补充加捻或预捻效果	(81)
十六、高伸缩性、高弹性假捻丝的性能	(84)
十七、非旋回性假捻丝(循环法)	(86)

第三章 假捻机和拉伸假捻机(DTY机)

一、假捻机的体系和基本组成	(92)
二、假捻机的演变	(104)
三、假捻锭子	(105)
1. 假捻锭子的工业发展和现状	(105)
2. 近期有代表性的高速假捻锭子部件	(110)
四、传热理论	(119)
五、加热器的构造	(122)
(1) 传导式加热	(122)
(2) 辐射加热	(123)
(3) 对流式加热	(123)

(4) 高频加热	(124)
(5) 热媒加热器(原理、加热器构造、热媒)	(126)
(6) 排烟	(128)
(7) 接触加热和非接触加热	(129)
(8) 加热器的有效长度	(129)
六、有效冷却长度和冷却方法	(130)
七、加热-冷却过程和热定型效果	(131)
八、第一及第二加热器的结构	(136)
九、第二加热器和假捻丝的紧点	(139)
十、预张力装置	(140)
十一、喂丝装置	(141)
1. 握持罗拉型	(141)
2. 导丝罗拉型	(142)
3. 皮圈型	(142)
十二、导丝器	(142)
十三、卷绕装置	(147)

第四章 假捻丝的加工条件及其性能

一、假捻时的加捻和解捻张力	(149)
二、转子横销的材质及假捻数和假捻张力	(152)
三、假捻加热温度与假捻张力	(153)
四、喂入原丝的性能与假捻张力	(153)
五、加热温度和假捻丝的性能	(155)
1. 加热温度对假捻丝物性的影响	(155)
(1) 细度	(155)
(2) 强伸度	(155)
(3) 杨氏模量	(156)
(4) 热水收缩率	(156)
(5) 比重	(156)

(6) 伸缩伸长率和转矩	(157)
2. 加热温度与紧点	(158)
六、假捻丝的紧点	(159)
1. 原丝捻数的影响	(159)
2. 拉伸条件与假捻丝的紧点	(160)
3. 假捻条件与紧点	(161)
4. 纤维油剂的影响	(161)
七、假捻数和加工性能	(162)
1. 加捻界面的基本现象	(162)
2. 合适的假捻数	(163)
3. 叠捻现象与丝的直径	(166)
4. 假捻数和加捻张力的模型	(168)
5. 假捻加工中加捻区的捻数分布	(171)
(1) 假捻加热温度与加捻区的表观捻数分布	(173)
(2) 丝速的影响	(173)
(3) 给定机械捻数的影响	(173)
(4) 加捻张力的影响	(173)
(5) 加热器接触角的影响	(173)
(6) 捻数分布与假捻丝的伸缩恢复率	(173)
6. 工业水准的假捻数和加捻及解捻张力	(173)
7. 假捻数与假捻丝的性能	(176)
(1) 细度	(176)
(2) 强度	(176)
(3) 拉伸率	(176)
(4) 热水收缩率	(177)
(5) 伸缩伸长率	(177)
(6) 残余转矩	(178)
8. 锭子(转子)转数的波动与假捻丝的不匀率	(178)
八、喂入率与加工性能	(179)

1. 超喂率和加捻及解捻张力	(180)
2. 超喂率和假捻丝的性能	(181)
(1) 细度	(181)
(2) 强度	(181)
(3) 拉伸度	(181)
(4) 热水收缩率	(181)
(5) 杨氏模量	(181)
(6) 比重	(181)
(7) 伸缩伸长率和卷曲	(181)
(8) 转矩	(182)
3. 消极喂丝机构的假捻加工	(184)
(1) 消极喂丝装置	(185)
(2) 预张力和加捻张力	(185)
(3) 加捻张力和实际加捻数	(186)
(4) 加捻张力和假捻丝的性能	(187)
(5) 加捻张力及假捻数和假捻丝的染色性及织物外观 风格	(188)
九、锭子(转子)转数和假捻丝的强力保持率	(189)
(1) 转子和导丝器的影响	(190)
(2) 假捻加工的加捻丝和解捻丝的气圈	(190)
(3) 转子的结构	(190)
十、假捻条件的综合因素与假捻丝的性能	(191)
(1) 强度	(191)
(2) 卷曲性(膨松度)	(191)
(3) 染色性	(191)
(4) 假捻丝的蒸汽定型处理和卷曲性、染色性	(194)
(5) 拉伸丝的制造条件和假捻丝的性能	(194)
(6) 商品丝的假捻工艺条件及其性能	(195)
(7) 各种纤维材料的假捻丝的卷曲性能	(195)

十一、ESST (当量蒸汽定型温度)	(200)
十二、假捻丝的退捻旋回数	(205)
十三、卷曲特性值的评定	(206)
1. 卷曲刚性	(206)
2. 绞丝收缩率或卷曲收缩率	(207)
十四、假捻丝的染色性变化	(207)
1. 构成假捻丝的单丝的断面形状变化与染色性	(207)
2. 假捻加热温度与假捻丝的染色性	(210)
3. 假捻张力与假捻丝的染色性	(212)
4. 由于热处理纤维内部结构的变化与染色性	(212)

第五章 蒸汽热定型处理的改良假捻丝

一、蒸汽热定型处理改良假捻丝的概述	(218)
二、蒸汽热定型处理改良假捻丝的性能要求	(219)
三、加工条件和丝质性能	(220)
1. 假捻丝筒子的卷装密度	(220)
(1) 卷取超喂率和筒子的卷装密度	(221)
(2) 卷绕数及接触压力和筒子卷装密度	(221)
(3) 第一次假捻加热器温度和筒子卷装密度	(222)
(4) 第一次假捻数和筒子卷装密度	(222)
(5) 由于蒸汽热定型处理, 筒子卷装密度的变化	(222)
2. 第一次假捻加热器温度及高压釜的蒸汽热定型处理温度和假捻丝的伸缩伸长率	(223)
3. 第一加热器温度及蒸汽热定型的蒸汽温度和改良假捻丝的转矩	(225)
4. 卷取超喂率和假捻丝的伸缩伸长率及残留转矩	(225)
5. 改良假捻丝的丝绞收缩率	(226)

四、蒸汽热定型处理改良假捻丝的卷曲性及染色不

匀率	(226)
五、蒸汽热定型处理改良假捻丝的起毛	(230)
第六章 两段加热的假捻丝	(235)
一、两段加热假捻丝的概述	(235)
二、松弛热处理的假捻丝的伸缩伸长率变化	(235)
三、两段加热假捻丝的理想卷曲特性	(236)
四、潜在卷曲特性和稳定性	(238)
五、制造条件和两段加热假捻丝的丝质性能	(242)
1. 第一次假捻数及第二加热器温度和假捻丝的 伸缩伸长率	(242)
2. 第一及第二加热器温度和假捻丝的伸缩伸 长率	(243)
3. 第二超喂率和假捻丝的伸缩伸长率	(245)
4. 第二加热器温度及第二超喂率和假捻丝的转 矩	(246)
5. 第二加热器温度及第二超喂率和假捻丝的丝 质性能	(246)
六、拉梯(Ratti)型的稳定假捻丝	(248)
1. 拉梯型稳定法	(248)
2. 加工机械	(248)
(1) 复绕机	(248)
(2) 捻丝-热处理机	(249)
第七章 摩擦直捻式假捻机构及其他新型假捻机构的假 捻卷曲技术	(251)
一、概述	(251)
二、摩擦直捻式假捻机构	(252)
三、摩擦直捻式假捻机构的力矢量平衡	(252)

1. 侧接、内接(圆筒)型	(252)
2. 外接(圆盘)型	(256)
3. 摩擦直捻式假捻机构的张力平衡	(257)
四、摩擦加捻面的材质和假捻效果	(261)
1. 橡胶状弹性体的加捻面及其变形	(261)
2. 室内温度和假捻效果	(262)
3. 硬质抛光面加捻体的假捻效果	(263)
4. 硬质粗面加捻体的假捻效果	(263)
5. 摩擦系数	(264)
五、加工条件和假捻效果及丝质性能(摩擦直捻式 假捻法的主要条件)	(265)
(1) 假捻效果或捻级的检测	(266)
(2) 摩擦加捻部分的内倾角	(266)
(3) 喂入率(假捻区张力)	(267)
(4) 摩擦加捻面的材质	(268)
(5) 摩擦加捻面的速度和丝速之比	(268)
(6) 摩擦加捻面的速度和假捻数(效果)	(268)
(7) 加热器温度和假捻效果	(271)
(8) 丝速和假捻效果	(271)
六、摩擦直捻式假捻机构和锭子假捻机构的假捻数	(272)
七、影响假捻张力的因素及其丝质性能	(272)
八、加捻及解捻张力和假捻数	(274)
九、适用于工业生产的假捻张力	(276)
十、假捻数与假捻丝的卷曲形态及其外观	(277)
十一、解捻张力与假捻丝的卷曲形态	(278)
十二、摩擦直捻式假捻机	(279)
1. 内接、侧接(圆筒)型摩擦直捻式假捻机	(284)
(1) 泼拉特国际公司制可斯莫坦克斯型机	(285)
(2) 斯平诺OY公司制“160VK-VTS/A”型机	(285)

(3) 富士轻机公司制“FL-8A”、格狄雪公司制 “TG-4”、索蒂克萨公司制“FT-40”型机	(285)
2. 外接(圆盘)型摩擦直捻式假捻机	(287)
(1) 巴马格公司制“FK-5CS”和“FK-6CS”、 E·斯克拉格公司制“SDSⅠ和Ⅱ”、阿克特公 司制“FTF-482”型机	(287)
(2) 特博公司制单捻合型机	(287)
(3) 海勃林公司制尤尼坦克斯 FZ42/2 型机	(287)
十三、新型假捻机构	(288)
1. 静电假捻机构	(288)
2. 流体的假捻机构	(290)
(1) 喷气涡流假捻机构	(291)
(2) 加热机构	(291)
(3) 参数及实例	(291)
3. 自摩擦假捻机构	(292)
十四、假捻数的检测方法	(293)
(1) 丝接触圆盘法	(293)
(2) 静电容量法	(296)
(3) 附壁式射流元件法	(296)

第二篇 类似假捻丝的加工技术

第一章 捻合(集束)法及擦过法卷曲丝	(298)
一、捻合(集束)法卷曲加工技术	(298)
1. 原理	(298)
2. 生产设备	(301)
(1) 杜式捻合机	(301)
(2) “TZ-21”型自捻机	(303)

3. 捻合法卷曲丝的性能和用途	(303)
二、擦过法卷曲丝	(304)
1. 原理	(304)
2. 擦过卷曲的形态特性	(305)
3. 擦过条件	(305)
(1) 擦过张力	(305)
(2) 加热温度	(305)
(3) 刀刃的曲率半径	(307)
(4) 刀刃的擦过角	(307)
4. 擦过体和自身擦过	(308)
5. 擦过法的改进技术	(308)
6. 生产设备	(309)

第二章 潜在卷曲丝

一、潜在卷曲丝的概述

(1) 拉伸丝和假捻丝的热收缩应力	(311)
(2) 热应力和热定型	(311)
(3) 未拉伸丝的热应力曲线	(313)
(4) 热应力、热收缩及其在工业上的应用	(313)

二、复合丝

(1) 复合丝的一般特性	(314)
(2) 复合纤维和断面特性	(315)
(3) 断面成分比和复合丝的卷曲特性	(317)
(4) 热处理和复合丝的卷曲特性	(319)
(5) 复合丝的负荷-拉伸曲线	(322)
(6) 紧张-松弛处理和复合丝的卷曲出现	(322)

三、复合丝的制造技术

四、复合丝的用途

五、复合丝的鉴别

六、复合丝的卷曲性能评定	(328)
七、复合丝的假捻丝	(328)
八、皮芯复合丝的假捻丝	(329)
九、其他潜在卷曲丝的制造技术	(331)

第三章 加捻-热定型-解捻加工丝的加工技术 (意大利

式假捻法)	(334)
-------------	-------

一、加捻-热定型-解捻加工丝的概述	(334)
-------------------------	-------

二、加工机械及其主要加工条件	(336)
----------------------	-------

1. 第一重绕机(第一次卷绕)	(336)
-----------------------	-------

(1) 络丝机	(336)
---------------	-------

(2) 第一次重绕的注意点	(337)
---------------------	-------

(3) 放置(平衡)	(338)
------------------	-------

2. 第一次捻丝(加捻)	(339)
--------------------	-------

(1) 捻数和捻丝张力	(339)
-------------------	-------

(2) 影响捻丝张力的各种因素	(340)
-----------------------	-------

(3) 加捻数和捻缩率	(343)
-------------------	-------

(4) 加捻丝的强伸度	(344)
-------------------	-------

(5) 加捻丝的负荷-拉伸曲线	(345)
-----------------------	-------

(6) 加捻张力和热定型丝的染色性	(345)
-------------------------	-------

(7) 加捻数和加工丝的卷曲性能	(346)
------------------------	-------

3. 热定型(高压釜蒸汽热定型)	(346)
------------------------	-------

(1) 高压釜的夹套与釜内的预热	(346)
------------------------	-------

(2) 前真空	(347)
---------------	-------

(3) 加热(通蒸汽)	(347)
-------------------	-------

(4) 后真空、导入空气和丝的取出	(348)
-------------------------	-------

(5) 高压釜的自动操作	(349)
--------------------	-------

(6) 高压釜(蒸汽热定型)的结构	(349)
-------------------------	-------

(7) 热定型温度和定型效果及定型不均匀率	(352)
-----------------------------	-------

(8) 热定型丝的强力变化	(352)
(9) 加捻-热定型-解捻丝的优缺点	(352)
(10) 热定型温度和加工丝的卷曲性	(353)
(11) 热定型温度和加工丝的染色性	(353)
(12) 卷绕筒子的丝层和染色性	(354)
4. 第二重绕机(第二次卷绕)	(354)
(1) 络丝机	(355)
(2) 重绕张力	(355)
5. 第二次捻丝(解捻)	(356)
(1) 超解捻数	(356)
(2) 解捻数的确定	(356)
6. 合捻	(357)
7. 绞丝或锥形筒子	(358)
三、加捻-热定型-解捻丝的循环加工丝的制造	(358)
四、各个捻丝过程和退绕过程中丝的旦数和张力 ...	(358)