

涤纶

针织物染整



纺织工业出版社

涤纶针织物染整

孔繁超 编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书以涤纶变形丝针织物为主，系统地介绍了涤纶针织物的原料、组织结构、染前处理、染色、热定形、后整理等加工原理、加工工艺及设备。

本书根据国内外有关涤纶针织物染整加工的实践和科学研究资料整理编写而成，可供针织及染整专业的技术人员、工人和纺织院校师生参考。

涤 纶 针 织 物 染 整

孔繁超 编

*

纺织工业出版社出版

(北京阜成路3号)

保定地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张：14 12/32 字数：322千字

1982年8月 第一版第一次印刷

印数：1—11,000 定价：1.50元

统一书号：15041·1096

前 言

自七十年代初以来，随着合成纤维中涤纶长丝及涤纶变形丝的出现和迅速发展，在纺织衣着方面出现了大量的涤纶针织外衣。由于涤纶丝的优异性能，针织物由生产内衣而一举进入了以往一直由机织物所独占的外衣领域，并获得了飞速的发展。

近年来，我国涤纶针织物的发展很快，品种也不断增多。普遍认为，针织外衣的特点是坯布尺寸稳定性好，能与机织物相比，穿着时透气性较好，工序简单，花纹组织变化容易，机器速度高。此外，针织外衣的发展也是大量应用合成纤维的一个途径。

为了适应涤纶针织物的发展并使其质量不断提高，就必须深入地了解涤纶长丝及涤纶低弹丝的性能并全面掌握针织物的加工技术，其中染整加工技术尤其重要。但是当前关于这方面的资料多散见于国外纺织期刊中，而作为针织物染整专著出版的尚少。为此，作者根据国内外有关资料编写成本书，供针织、染整专业的技术人员参考。

在本书的工艺介绍中，主要是说明其原理并结合工艺因素和质量分析，进一步阐明加工理论，而对具体工艺由于生产年代尚短及其多样性，不予详述。有些研究资料在国内生产实践尚少，有待于结合我国情况进一步验证和研究推进。

近年来，针织外衣织物又有向混纺或交织方向发展的趋势，并增加了印花品种，但限于篇幅，书中未能全面介绍。

AA123/07

在本书的编写过程中，曾得到天津纺织工学院针织教研室和天津针织厂有关同志的帮助和指导。由于编者水平有限，难免有疏漏或错误之处，尚请读者指正。

编者

1979年8月

目 录

第一章 涤纶变形丝的性能和针织物常用的	
组织结构	(1)
第一节 涤纶针织外衣的发展概况	(1)
第二节 涤纶变形丝的分类及性能	(3)
(一)涤纶变形丝的 加工和分类	(5)
1. 扭矩型假捻法变形加工	(5)
2. 非扭矩型变形加工	(8)
(二)变形丝的 性能	(12)
1. 匀染性	(12)
2. 强伸性	(12)
3. 卷曲牢度或卷曲回复性能	(14)
4. 蓬松性	(16)
(三)异形截面丝.....	(19)
第三节 针织物的组织结构	(22)
(一)纬编织物原料的品质要求及组织结构.....	(24)
1. 对原料品质指标的要求	(24)
2. 纬编织物的组织结构	(25)
(二)经编织物原料的选用及组织结构.....	(30)
1. 纱线原料的选用.....	(30)
2. 经编织物的组织结构	(30)
(三)针织物生产中花纹范围和选用颜色的	
数目.....	(38)
第二章 涤纶针织物的染前处理	(39)
第一节 涤纶针织物的精练	(39)

(一)涤纶针织物的洗涤原理和洗涤剂的选择	(40)
1.洗涤原理	(40)
2.洗涤剂的选择	(48)
(二)涤纶针织物的洗涤设备	(52)
1.强化水洗设备洗涤效率的途径	(52)
2.洗涤设备	(56)
第二节 涤纶针织物的松弛处理	(61)
(一)松弛处理的意义	(61)
(二)松弛处理原理	(62)
(三)影响松弛处理的因素	(66)
1.松弛介质	(66)
2.张力	(67)
3.处理温度	(68)
4.处理时间	(69)
5.机械作用	(70)
6.助剂	(71)
(四)松弛处理的方式和设备	(71)
1.松弛处理的方式	(71)
2.松弛处理设备	(72)
第三节 涤纶针织物的烘干	(82)
(一)脱水	(82)
(二)烘干	(86)
1.织物热风烘干原理	(87)
2.影响烘干速度的因素	(89)
3.选用烘干设备的注意点	(92)
4.用于针织物的烘干设备	(93)

5.其它干燥方法	(97)
第四节 热能的节约和回收	(99)
(一)气/气型热回收装置	(100)
(二)气/水型热回收装置	(103)
(三)水/水型热回收装置	(104)
第三章 涤纶针织物染色	(107)
第一节 涤纶纤维的染色性能	(107)
第二节 分散染料的结构和性能	(109)
(一)分散染料的结构	(109)
1.单偶氮分散染料	(110)
2.双偶氮分散染料	(112)
3.蒽醌型分散染料	(113)
4.其它类型的分散染料	(117)
(二)分散染料的性能	(119)
1.染料的溶解和分散	(119)
2.染料的日晒牢度	(134)
3.染料的升华牢度	(136)
4.分散染料在不同纤维中的发色性能	(138)
5.分散染料的烟褪性	(139)
第三节 分散染料的上染过程	(140)
(一)分散染料的上染原理	(140)
(二)分散染料的上染速率	(146)
第四节 涤纶针织物的载体染色	(154)
(一)载体的作用	(155)
1.载体在染液中的作用	(155)
2.载体在纤维中的作用	(155)
(二)载体的种类	(156)

1. 乳化型载体	(156)
2. 分散型载体	(156)
3. 水溶性(暂溶性)载体	(157)
(三) 载体染色	(157)
1. 染料的选择	(157)
2. 染色 pH 值	(159)
3. 助剂的影响	(159)
4. 载体的用量	(159)
(四) 载体染色设备	(163)
第五节 涤纶针织物高温染色	(167)
(一) 影响高温染色的因素	(168)
1. 温度	(168)
2. pH 值	(172)
3. 染料粒子的大小及分布	(175)
4. 助剂的选择	(177)
5. 焦油化问题	(182)
(二) 高温高压染色工艺	(185)
(三) 高温高压液流染色设备和应用	(188)
1. 筒子纱染色机	(188)
2. 经轴染色机	(192)
3. 高温高压液流匹染机	(194)
(四) 喷射染色机	(195)
1. 罐式喷射染色机	(197)
2. 管道式喷射染色机	(204)
(五) 喷射染色机的应用	(207)
1. 染液的喷射	(207)
2. 匀染	(208)

3. 折皱痕及擦伤	(211)
4. 纠结堵塞	(213)
5. 织物风格	(214)
第六节 涤纶针织物的快速染色	(214)
(一) 快速染色的基本原理	(214)
1. 升温上染速率曲线的绘制	(216)
2. 上染速率曲线的分析	(218)
3. 染色设备的匀染能力	(222)
(二) 快速染色工艺	(227)
1. 快速染色工艺的制订程序	(227)
2. 快速染色工艺举例	(228)
(三) 快速染色设备	(244)
1. 快速染色设备的性能特征	(244)
2. 快速染色设备	(245)
3. 低谷比染色	(251)
4. 涤纶针织物染色的连续化问题	(257)
第四章 涤纶针织物的热定形	(260)
第一节 涤纶纤维的微结构	(261)
第二节 涤纶纤维的拉伸形变特征	(263)
第三节 涤纶纤维的热机械性能	(269)
第四节 涤纶纤维定长热处理后性能的变化	(273)
(一) 密度	(273)
(二) 强伸度	(274)
(三) 弹性	(275)
(四) 热回缩性能	(276)
(五) 上染性能	(276)
第五节 涤纶针织物的热风定形	(278)

(一)影响涤纶针织物热风定形的因素·····	(279)
1.温度·····	(279)
2.张力·····	(289)
3.时间·····	(297)
(二)热风定形设备·····	(300)
1.热风拉幅定形机·····	(300)
2.短环预烘热定形机·····	(307)
第六节 过热蒸汽定形及红外辐射定形·····	(309)
(一)过热蒸汽定形·····	(309)
1.过热蒸汽·····	(310)
2.过热蒸汽定形特征·····	(312)
3.过热蒸汽定形设备·····	(313)
(二)红外辐射定形·····	(316)
1.红外辐射定形特征·····	(316)
2.红外辐射发生器·····	(320)
第七节 热定形工序的安排及质量评定·····	(326)
(一)热定形工序的安排·····	(326)
1.生坯定形·····	(326)
2.中间定形·····	(326)
3.染后定形·····	(327)
(二)热定形工艺质量评定·····	(328)
1.纤维性能测试·····	(328)
2.织物性能测试·····	(329)
〔附〕织物手感及其测定·····	(331)
1.决定织物手感的因素·····	(331)
2.手感的仪器测定·····	(333)
第五章 涤纶针织物的染后整理·····	(336)

第一节	涤纶针织物的抗起毛起球整理	(336)
(一)	涤纶针织物起毛起球过程的分析	(336)
1.	起毛	(336)
2.	缠绕成球	(337)
3.	绒球的脱落	(337)
(二)	影响起毛起球的因素	(343)
1.	纤维外形	(344)
2.	纤维截面	(344)
3.	纤维细度和长度	(344)
4.	纤维机械性能	(345)
5.	纤维间摩擦	(346)
6.	纱线结构	(346)
7.	织物结构	(346)
(三)	抗起毛起球的方法	(347)
1.	纤维原料	(347)
2.	针织物组织结构对起毛起球的影响	(354)
3.	后整理的抗起毛起球方法	(355)
(四)	针织物抗起毛起球效果的测试	(388)
1.	滚箱式抗起毛起球测试仪	(388)
2.	搅拌式抗起毛起球测试仪	(388)
3.	压磨式抗起毛起球测试仪	(389)
第二节	抗静电整理	(391)
(一)	涤纶针织物的带电及吸尘	(392)
1.	纤维摩擦带电	(392)
2.	影响纤维带电的因素	(396)
3.	纤维吸尘	(400)
(二)	涤纶针织物的抗静电整理	(401)

1.防止或减少静电的产生	(402)
2.减小或导去产生的电荷	(407)
(三)抗静电整理效果的测试和评定	(425)
1.织物电阻的测定	(425)
2.摩擦带电测定	(427)
3.实用简易测定	(429)
第三节 抗熔融整理	(430)
(一)合成纤维针织物熔洞的产生过程	(431)
(二)合成纤维针织物抗熔洞方法	(435)
1.制造耐高温纤维	(435)
2.混纺	(435)
3.涂膜	(436)
4.纤维变性	(436)
5.螯合金属	(438)
6.树脂整理	(438)
(三)抗熔洞性能的测试方法	(445)
1.熔点及粘流温度测定法	(445)
2.纸烟实验法	(446)
3.热金属块测试法	(447)
4.玻璃球法	(448)
5.热球法	(448)

第一章 涤纶变形丝的性能和针织物常用的组织结构

第一节 涤纶针织外衣的发展概况

针织物向外衣领域发展开始于本世纪六十年代。这一发展是和化纤原料的发展密切相连的，特别是因为合成纤维的强力和耐磨性能较好，定形后织物的尺寸稳定、挺括，十分适应于针织外衣的要求。自从一九六四年和一九六七年相继出现了尼纶变形丝、涤纶变形丝织制的针织外衣后，针织外衣化迅速发展。涤纶低弹变形丝国内常称低弹涤纶，它是目前国内针织外衣使用的主要原料，常用的纤度为50、70、100、135和150旦，鉴于成本、织物厚薄等原因，还常用30~75旦的涤纶长丝和低弹涤纶交织。低弹涤纶主要是用来织制具有毛型感的织物，而为了织制具有丝感的外衣织物，只用涤纶长丝编织就可以。尼纶变形丝和尼纶长丝由于手感、外观和性能方面存在一些问题，所以只用来和涤纶丝一起交织以制成一些外衣织物，很少用尼纶丝单独织制外衣织物。

近年来，针织外衣织物生产中已经开始使用异形丝，在国外，异形涤纶和尼纶长丝较多地应用在仿丝型经编织物上，如28针/英寸经编机上趋向于应用细旦数丝45旦/22根、90旦/36根变形异形丝来编织经编织物。

一九七五年以来，涤纶变形异形丝大量用于针织纬编织

物，用于变形加工的异形丝大部分是多叶形和异形中空丝，其纤度在100~150旦之间。这种变形丝制成织物具有手感蓬松、外观厚实、抗起球较好、光泽柔和的特点，所以主要用于针织外衣织物。

目前在针织外衣织物生产中短纤纱的比重也在不断地增加，还能利用某些纤维的特性纺出较理想的混纺纱，在外衣织物生产中，特别是纬编外衣织物生产中应用较为普遍。如羊毛聚丙烯腈混纺纱，羊毛纤维富有弹性，手感温暖，但毡缩后尺寸变小且价格高；而聚丙烯腈上染容易，价格低，但洗涤后易失去部分柔软性和弹性。当用这两种纤维混纺时即可获得优良效果的混纺纱。此外，在短纤维纱的使用上，国外也有用涤纶中长中空纤维及粘胶中长中空纤维来生产针织物的。

在花纹设计方面，纬编主要生产斜纹、方格和人字花纹的针织外衣织物，经编通常以编织一些小花纹的比较素静的平纹织物和纵条纹织物为多，并进行匹染或印花。

适用于生产针织外衣织物的主要针织机有圆纬双面提花圆机、单面提花圆机、特利考经编机、国产 Z 303 经编机、拉歌尔经编机、全幅衬纬经编机、缝编机。通常较薄的织物在特利考经编机和细机号圆纬机上织制，而较厚的外衣织物可用拉歌尔经编机和粗机号圆纬机织制。

从目前国内的发展情况来看，经编针织外衣织物的发展最为迅速，因为国内消费者要求织物挺括大方，不要看出体形，要求牢固不脱散，抗勾丝起毛起球特性好一些，这方面经编产品较为理想。如果要求手感丰厚，毛型感强，则纬编外衣织物较为合适。一般认为裤料以经编织物为好，而上衣料以纬编织物为好。国外圆纬外衣织物的发展也相当快，有

些地区圆纬外衣织物的消费量超过经编外衣织物。

本书将针对我国在针织外衣织物中所用的量大面广的涤纶变形丝，结合针织物染整工艺特点，参照国内外研究情况，对涤纶变形丝针织外衣织物的染整生产作比较系统的扼要介绍。

第二节 涤纶变形丝的分类及性能

合成纤维中发展最快的要属聚对苯二甲酸乙二酯纤维(涤纶)、聚酰胺纤维(尼纶、锦纶)、聚丙烯腈纤维(腈纶)等，它们占总产量的98%，其中以聚对苯二甲酸乙二酯纤维发展最快。

涤纶纤维在发展之初以短纤维为主，近年来由于变形丝和帘子线的需要，转而长丝发展最快。

涤纶长丝的品种繁多，适于不同用途，如复丝、单丝、变形丝和异形截面丝等(又分为有光、无光、半无光等)。复丝规格有30、50、75、100旦等，适作头巾、衬衫、女裙等。变形丝规格有75、100、135、150、250旦等，主要作外衣织物和衬衣物。异形丝一般规格有30、50、75、100、150旦等，用来做仿丝织物或仿毛织物(如外衣)等。

当前在涤纶针织物所用的涤纶长丝中，除了一般长丝用以编织衬衣物外，大部采用变形丝或变形丝与一般长丝交织成外衣织物。

变形丝也叫做“弹力丝”或“加工丝”。它是将制成的长丝再进行加工，使之变形弯曲而成为有高度拉伸和恢复性能的弹力长丝。按照变形形态的不同变形丝可分为螺旋形、锯齿形和波浪形，如图1-1所示。

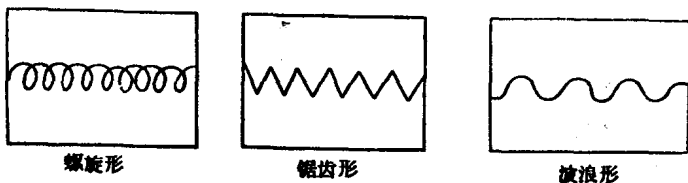


图1-1

变形丝按其伸缩性能的不同，可分为高弹丝、中等弹力丝和低弹丝（图1-2），它们可分别编织性能不同的织物。如高弹编织物，即伸缩性在30%以上的编织物；中等弹力编织物，即伸缩性能在20~30%的编织物；低弹编织物，即伸缩性在10%以下的编织物。涤纶针织物属于低弹编织物，其手感丰满，具有很好的弹性和保形性。

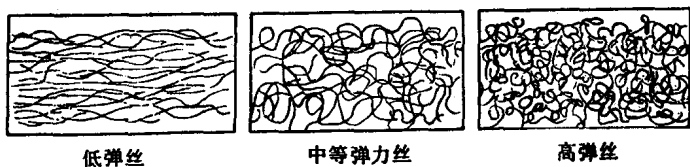


图1-2

涤纶低弹丝是涤纶长丝中发展最快的品种，它在针织工业中的应用更具有独特意义。

涤纶低弹丝的性能因加工方法和加工条件的不同而异。低弹丝性能的不同，必然影响其编织加工、染整加工和成品性能。本章将简要地介绍变形丝加工方法（重点为假捻加弹法）及其性能和测试，以便在染整加工中做到合理地制订工艺并充分地发挥其性能特征。