

维棉纺织工艺

WEI MIAN FANGZHI GONGYI

纺织工业出版社

维棉纺织工艺

李乃容 丁乐水 孙秋慧 余仲明 编著
秦杰 徐佐良 黄蔚 谢嘉禾

纺织工业出版社

前 言

维纶纤维的问世，虽然只有三十多年的历史，但由于其原料有多种制取来源，产品制造成本较低，以及具有质轻、耐磨、强度高、可纺性好等特点，发展速度较快，目前已成为国际和国内广泛采用的几种合成纤维品种之一。

我国纺织工业用维纶纤维同原棉进行混纺始于1962年，国内维纶厂始建于1964年。十余年来，全国各地因地制宜，就地取材，陆续建立了许多规模不同的维纶厂，维棉混纺生产也不断扩大。

本书比较系统地介绍了维纶纤维的原料性状，及其同棉纤维混纺时在棉纺织设备上的纺纱和织布工艺。同时，也择要介绍了维棉混纺产品的质量控制方法和原料成品的检验方法等，可供各地棉纺织厂有关技术人员和检验人员参考。

本书内容以上海地区维棉混纺产品的生产情况为基础，同时，也收集和参考了国内各主要生产维棉混纺产品地区的工艺技术经验。对此，各地区给予了热情的支持。在编写过程中，还得到华东纺织工学院、北京维纶厂、上海金山维纶厂以及其他有关单位的大力支持，在此一并致谢。同时，由于编写者的水平有限，一定有不少错误和不妥之处，希望读者提出宝贵意见。

编 者

内 容 提 要

本书重点阐述了维纶短纤维的性能，维棉混纺的原料选配，纺纱、织布各工序的生产工艺，择要介绍了产品质量的控制方法和原料成品的检验方法等。还介绍了维纶短纤维纯纺、维纶与其他化纤混纺和原液染色维纶纤维的纺织工艺等内容。

本书可供从事维棉混纺产品生产的工程技术人员和工人阅读，也可供纺织院校师生参考。

封面设计：周振邦

科技新书目： 43—30

统一书号： 15041·1242

定 价： 0.82 元

目 录

绪 言	(1)
第一章 维纶短纤维的性能和用途	(3)
第一节 维纶短纤维性能	(3)
一、一般物理性能	(5)
二、维纶纤维的耐热性	(11)
三、耐疲劳性能	(12)
四、化学性能	(15)
五、染色性能	(16)
第二节 维纶短纤维在纺织工业中的用途	(19)
一、民用方面	(19)
二、工业用方面	(22)
三、原液染色纤维	(22)
第二章 维棉混纺原料选择及混纺比的确定	(23)
第一节 原料的选择	(23)
一、维纶的选择	(23)
二、天然棉的选择	(26)
第二节 混纺比例的确定	(27)
一、确定混纺比例的原则	(27)
二、维棉混纺不同比例的实例	(27)
三、维棉混纺不同比例与强力指标之间的 回归方程式	(27)
第三节 维棉混纺适纺号数范围	(33)

第三章 纺纱工艺	(36)
第一节 混棉	(36)
一、混棉的目的和要求.....	(36)
二、维棉混纺比例的计算.....	(37)
三、混棉方法.....	(37)
四、几种主要混棉方法比较的实例.....	(40)
第二节 开清棉工艺	(42)
一、维棉混纺一般工艺原则.....	(42)
二、维棉混纺开清棉工序的主要工艺要求.....	(43)
三、对于再用棉的处理和使用.....	(50)
第三节 梳棉工艺	(51)
一、梳棉工序的工艺原则.....	(52)
二、主要工艺要求.....	(52)
第四节 并条工艺	(59)
一、并条工序的工艺原则.....	(59)
二、主要工艺要求.....	(59)
三、防绕措施.....	(64)
第五节 粗纱工艺	(65)
一、粗纱工序的工艺原则.....	(65)
二、主要工艺要求.....	(65)
第六节 细纱工艺	(68)
一、细纱工序的工艺原则.....	(68)
二、主要工艺要求.....	(68)
第七节 络筒、并纱和捻线工艺	(79)
一、络筒.....	(80)
二、并纱.....	(81)
三、捻线.....	(82)

第四章 织布工艺	(84)
第一节 概述	(84)
一、维棉混纺织物的特点.....	(84)
二、工艺流程.....	(84)
三、对原纱的要求.....	(84)
第二节 络经工艺	(85)
一、络经工序的工艺原则.....	(85)
二、主要工艺要求.....	(85)
三、提高维棉混纺纱络筒质量的措施.....	(89)
第三节 整经工艺	(91)
一、整经工序的工艺原则.....	(91)
二、主要工艺要求.....	(91)
第四节 浆纱工艺	(95)
一、浆纱工序的工艺原则.....	(95)
二、主要工艺要求.....	(95)
第五节 穿筘工艺	(107)
一、穿筘工序的工艺原则.....	(107)
二、主要工艺要求.....	(108)
第六节 织造工艺	(110)
一、织造工序的工艺原则.....	(110)
二、主要工艺要求.....	(110)
第七节 坯布整理工艺	(117)
第五章 维棉混纺产品质量控制	(120)
第一节 纱线的物理指标和外观疵点	(120)
一、物理指标.....	(120)
二、外观疵点.....	(121)
第二节 橡皮纱的形成与消除	(122)

一、产生原因·····	(122)
二、消除方法·····	(123)
第三节 布面其他纱疵的防止及运转	
操作要求 ·····	(124)
一、竹节纱·····	(124)
二、条干不匀·····	(125)
三、运转操作要求·····	(125)
第四节 混纺比的控制 ·····	(126)
第五节 起毛起球 ·····	(127)
第六节 维纶纤维的磨损 ·····	(130)
一、速度因素·····	(130)
二、机械因素·····	(132)
三、操作因素·····	(132)
第七节 纤维简易鉴别法 ·····	(133)
一、整筒条子、整个粗纱或管纱混 杂的鉴别·····	(133)
二、部分纤维混入的鉴别·····	(133)
第八节 皮辊与皮圈 ·····	(134)
一、皮辊·····	(134)
二、皮圈·····	(139)
第九节 温湿度 ·····	(140)
一、开清棉工序·····	(142)
二、梳棉工序·····	(142)
三、并、粗、细工序·····	(142)
第六章 试验与化验 ·····	(144)
第一节 维纶纤维常规试验方法 ·····	(144)
一、单纤维强力试验·····	(144)

二、长度试验	(145)
三、细度试验	(145)
四、含油率试验	(146)
五、回潮率试验	(147)
六、疵点检验	(147)
七、卷曲数试验方法	(148)
八、比电阻试验方法	(149)
九、摩擦系数试验方法	(150)
第二节 维棉织物的退浆试验	(152)
第三节 维棉混纺产品纤维含量分析方法	(154)
一、分析原理	(154)
二、试剂	(154)
三、分析方法	(154)
四、含量分析结果的计算	(155)
五、维棉混纺纱线的纤维混纺比例差异 允许范围	(155)

第七章 维纶短纤维纯纺、同其他化纤混纺及

原液染色维纶纤维纺纱工艺 (156)

第一节 维纶短纤维纯纺工艺	(156)
一、原料长度和细度的选择	(156)
二、单纤维强力的影响	(157)
三、含油量、比电阻和回潮率	(158)
四、车间温湿度的掌握	(159)
五、清钢工艺	(160)
六、并粗细工艺	(161)
七、络筒工艺	(165)
八、并条、粗纱接头操作	(165)

第二节 维纶短纤维与其他化纤混纺·····	(165)
一、维纶同腈纶混纺实例·····	(166)
二、维纶同粘胶混纺实例·····	(168)
第三节 原液染色维纶纤维纺纱·····	(173)
一、原液染色方法·····	(173)
二、原液染色工艺·····	(173)
三、原液染色所用颜料·····	(174)
四、原液染色维纶纺纱工艺·····	(174)
五、各工序主要工艺和半制品质量情况·····	(181)
附录一 几种主要纤维性能表·····	(182)
附录二 部分工厂维棉纺织主要工艺实例·····	(186)
附录三 常见品种工艺汇总表·····	(192)

绪 言

维纶纤维是以聚乙烯醇为原料，经过缩醛化等一系列加工处理而成的一种合成纤维，是合成纤维领域中的一个重要品种。

聚乙烯醇纤维早在1931年就已制造出来，由于它在热水中溶解，实用价值不大。后来研究出“缩醛化”工艺，解决了这个问题，自1950年开始投入工业生产。

维纶纤维由于原料来源广泛，制造成本较低，在性能上具有强度高、耐磨性好、质轻、耐酸碱、耐腐蚀和吸湿性较好等特点，在纺织过程中，它同天然棉混纺的织物结实耐穿，保暖、吸湿、透气性好，价格适宜，所以自从问世以来，发展速度比较快。

但是，维纶纤维在性能方面也存在着一些缺点，如弹性低，织物易皱，染色性能较差，不易染成鲜艳的颜色，耐热水性也较差，不宜在沸水中长时间煮洗等。因此，维纶在使用范围上受到了一定的限制，这是世界维纶纤维的生产近年来远远跟不上涤纶纤维发展速度的主要原因。

我国维纶同原棉混纺生产始于1962年。当时所用的维纶纤维大都是从日本进口的，混纺比例采用维棉各半，或维三分之一、棉三分之二。我国第一个维纶厂——北京维纶厂是在1964年正式建成投产的，十余年来维纶纤维的生产发展比较快，全国各地已经先后建立了十多个维纶厂，目前国内维纶混纺、纯纺都采用国产原料生产，维棉混纺一般采用维棉各

半的比例。

在维纶产品的用途方面，民用多制成维棉混纺织物，用于工作服、外衣、床上用品、套鞋里布、针织内衣、罩衫、童装、鞋面、线带等；工业用品多系维纶纯纺制品，用作登山用品、渔网、绳缆、篷帐布、轮胎线、过滤布、运输带、缝纫线、包装布、行李袋等。至于维纶纤维同其他合成纤维混纺目前还较少，有待于今后进一步发展。

维纶品种有短纤维（1~1.5旦，35~40毫米），长丝和维纶牵切纱等，使用单位可根据不同用途选用。如轮胎帘子线、胶管等可选用长丝，而对于强力要求高的产品可选用维纶牵切纱。另外，根据产品需要，还可采用原液染色纤维，以解决维纶纤维染色性能差的问题。

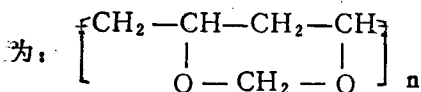
从我国广大人民对衣着的要求以及广泛的工业用途来看，维纶混纺和纯纺生产的前途是十分广阔的。

维纶的商业名称很多，随着生产国和生产厂家的不同而异，例如日本仓敷人造丝公司称“可乐隆”，大日本纺织公司称“妙龙”，苏联称“维诺尔”，朝鲜称“维纳尔”，我国的产品称为“维纶”。

第一章 维纶短纤维的性能和用途

第一节 维纶短纤维性能

维纶纤维是由聚乙烯醇经缩甲醛而成的，其化学结构式



维纶纤维的制造工艺，根据所采用的资源不同，可以分为电石法、天然气法和石油裂解法三种。而根据其原料制造工艺的不同，又可分为乙炔法和乙烯法两大类。电石法和天然气法都属于乙炔法，而石油裂解法则是乙烯法。我国的维纶生产，上海金山维纶厂采用石油裂解法，四川维纶厂采用天然气法，北京、福建、石家庄、江西、安徽等厂均采用电石法。

维纶纤维的制造过程与其他化学纤维类同，分为原液工程、纺丝工程和整理工程三个部分。

国产的维纶纤维基本上可以分为两种规格(表1-1)：一种是1~1.4旦×35毫米的棉型纤维；另一种是1.0旦的工业用纤维(大多为牵切纺)。棉型纤维除了具有维纶自身的特点以外，希望更接近于天然棉花的性质。工业用纤维则以发展维纶自身的特点为主，供工业上选用。除上述两种主要品种以外，新的品种如原液染色纤维和毛型中长纤维等，正在逐步扩大作为工业原料。

维纶原料可分为有光和无光纤维两种，在聚乙烯醇的原

液中，加入二氧化钛消光剂后，所抽成的丝为无光纤维，这种无光纤维适宜于衣着用，这是因为无光纤维成衣后没有反光，更接近于纯棉织物，对染色后的色泽也较有利。有光纤维对耐日晒老化有利，故工业用品一般采用有光纤维。

今以北京维纶厂1.4旦及1.0旦维纶纤维的质量规格为例，说明维纶短纤维的一般物理性能。

表1-1 维纶纤维的质量规格

项 目	单位	1.4旦棉型	1.0旦工业用
纤度	旦	1.4±0.06	1.0±0.04
长度	毫米	35±1.4	
干强度	克/旦	5.10以上	6.8以上
干伸度	%	16.5± ^{2.5} _{1.5}	14.0±2.0
湿强度	克/旦	4.00以上	5.40以上
湿伸度	%	17.5	14.5
缩醛化度	克分子%	33±2	26±2
水中软化点	°C	113以上	113以上
色相		1.85以下	1.85以下
异状纤维	%	0.002以下	
杨氏模数	公斤/毫米 ²	550	900
弹性伸长度 (3%)	%	70	80
弹性伸长度 (5%)	%	60	
干热软化点	°C	215	215
干结节强度	克/旦	3.5~4.0	4.5~4.9
干结节伸度	%	11~14	11~14
湿结节强度	克/旦	4.0~5.0	5.0~6.0
湿结节伸度	%	13~16	12~15
煮沸减量	%	0.6	
染色性		11.5	
上浆率	%	0.3	0.35
卷曲数	个/英寸	3.0	
比电阻	欧姆	5×10 ⁹	5×10 ⁹

续表

项 目	单 位	1.4旦棉型	1.0旦工业用
静摩擦系数		0.35	0.35
动摩擦系数		0.30	0.25~0.35
回潮率	%	4±1	<1.0

一、一般物理性能

(一) 长度与细度

维纶纤维的长度和细度,是根据加工成品的要求而定的,一般长度长细度细,成纱强力高一些。但纤维过长过细,在纺纱过程中开松困难,容易形成扭结,而且棉纺机械的罗拉隔距,给棉板分梳长度等,对加工特别长的纤维不能适应。因此,在棉纺机械上加工维纶纤维有一定的限度。同时,纤维细度也必须与长度相适应,一般纤维短,细度要细一些,纤维长,细度可以粗一些,这样既有利于纺纱加工,又能保证成纱质量。

维纶纤维的长度与细度,有一定的比例,经验公式如下:

$$\frac{L}{D} \approx 1$$

式中: L——纤维长度(英寸),

D——纤维细度(旦)。

国产维纶纤维(除部分长丝外)有棉型、毛型、中长型几种,其长度和细度情况如表1-2所示。

表1-2 国产维纶纤维长度和细度表

项 目	棉 型	毛 型	中长型
长度 (毫米)	33~38	76~102	51~76
细度 (旦)	1.2~1.5	3~5	2~3

(二) 纤维的形态

用显微镜观察, 维纶纤维纵向呈扁平带状, 有深色条纹, 卷曲较少。而棉纤维天然卷曲较多, 纵向无条纹状, 有明显的中腔、胞壁可见。

用切片检验, 维纶纤维的横断面略呈茧状, 中间有深色的斑点; 而棉纤维的断面, 根据其成熟度的不同而呈椭圆形或腰子形等。

(三) 比重

维纶纤维的比重, 较天然纤维为小, 如表1-3所示。

表1-3 维纶纤维与几种纤维比重比较表

项 目	维纶	棉纤维	人造棉	羊毛
比 重	1.26~1.3	1.54	1.50	1.32

(四) 吸湿性

在一般情况下合成纤维都具有不同的疏水性, 它们不象天然棉纤维那样, 含有大量羟基等亲水基团, 再加上合成纤维的分子排列紧密, 分子间作用力大, 使水分子不易渗透进去, 故吸湿性都比较差。相对地, 维纶在合成纤维中是比较亲水的一种。维纶的公定回潮率为5%。