

z h u m a s h a x i a n

苧麻纱线

郁崇文 张元明 姜繁昌 编著

生产工艺与质量控制

ZHUMA SHAXIAN SHENGCHAN GONGYI YU
ZHILIANG KONGZHI

中国纺织大学出版社

苎麻纱线生产工艺与质量控制

郁崇文 张元明 姜繁昌 编著

中国纺织大学出版社

内 容 提 要

本书是高等纺织院校纺织工程专业教材之一。全书共有四篇,分别阐述苧麻纤维性状,苧麻脱胶工艺与质量控制,苧麻长纤维纺纱工艺与质量控制,苧麻短纤维与棉、化纤等混纺工艺以及花式纱线和新型纺纱等。

本书可作高等纺织院校纺织工程专业分流课程教材,也可供从事苧麻生产和科研技术人员阅读。

责任编辑 周 岩

装帧设计 赵 需

苧麻纱线生产工艺与质量控制

郝崇文 张元明 姜繁昌 编著

中国纺织大学出版社出版

(上海市延安西路 1882 号 邮政编码:200051)

新华书店上海发行所发行 上海天马印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:13.75 字数:350千字

1997年8月第1版 1997年8月第1次印刷

印数:0001-3000

ISBN 7-81038-146-6/T·14

定价:20.00元

前 言

本书是按照高等纺织院校纺织工程专业教材的要求编写的麻纺分流教材。它以国产定型设备为主要对象,着重叙述苧麻纯纺及混纺的工艺理论和生产实践,且以生产实践为主。

全书共分四篇,主要介绍苧麻纤维的性能及其脱胶、梳理前准备、粗梳、精梳、并条、粗纱、细纱、并捻等工序的加工原理、工艺参数的选择和质量控制等;较深入地介绍了苧麻纤维与棉纤维、化学纤维等的混纺工艺和质量控制;对各种新型纺纱和花式纱线的生产工艺以及产品开发作了简要的论述。

本书是在中国纺织大学麻纺教研室姜繁昌、周岩、魏幼平等编写的《麻纺工艺及产品质量控制》讲义的基础上编写而成。其中第一篇由张元明编写,第二篇中的一、二、三、四、五章由姜繁昌编写,第二篇中的六、七章及第三、四篇由郁崇文编写。在编写过程中,中国纺织大学麻纺教研室曾组织有关教师对编写大纲及内容进行讨论,编者经反复讨论、多次修改后完成初稿,并由邵松生进行初审,郁崇文负责全书定稿,周岩主审。

在本书的编写过程中,有关工厂提供了不少资料和宝贵意见,并得到了广西华兴苧麻纺织有限公司的热情支持。在此我们一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不少缺点和错误,热忱地希望读者给予批评指正。

编 者

1997 年 6 月

目 录

第一篇 脱胶工艺与质量控制

第一章 苕麻纤维性能及脱胶	3
第一节 苕麻原料概述	3
第二节 原麻化学成分及其化学性质	12
第三节 苕麻化学成分分析	15
第四节 脱胶的基本原理	18
第二章 苕麻化学脱胶工艺	20
第一节 化学脱胶工艺的选择	20
第二节 脱胶工艺与质量控制	21
第三节 脱胶助剂和油剂	30
第四节 精干麻品质评定	38
第五节 苕麻纤维改性	39
第六节 脱胶工艺与设备的发展	45

第二篇 苕麻长纤维纺纱工艺与质量控制

第一章 苕麻长纤维纺纱的工艺流程	55
第一节 工艺流程的选择原则	55
第二节 工艺流程的选择	55
第二章 梳理前的准备工程	58
第一节 机械软麻	58
第二节 给湿加油	62
第三节 分磅与堆仓	65

第三章 梳理	67
第一节 梳理的基本原理	67
第二节 开松工艺及质量控制	71
第三节 梳麻工艺及质量控制	84
第四节 精梳工艺及质量控制	121
第四章 针梳	151
第一节 概述	151
第二节 牵伸与并合基本原理	154
第三节 针梳工艺及质量控制	165
第四节 自调匀整	179
第五章 粗纱	192
第一节 概述	192
第二节 加捻与卷绕的基本原理	195
第三节 粗纱工艺及质量控制	206
第六章 细纱	218
第一节 概述	218
第二节 细纱条干均匀度及其控制	221
第三节 细纱捻系数的确定	234
第四节 细纱毛羽及其控制	237
第五节 细纱断头率及其控制	246
第六节 细纱品质评定	258
第七章 络筒并捻	261
第一节 概述	261
第二节 络筒与并纱	262
第三节 捻线	269
第四节 股线品质评定	278

第三篇 苧麻纤维的混纺

第一章 混纺概述.....	285
第一节 混纺的目的和意义.....	285
第二节 混纺的工艺流程及其特点.....	286
第二章 混纺的基本理论.....	290
第一节 纤维在混纺纱中的分布.....	290
第二节 混和原料的性能.....	304
第三节 混纺原料的选配.....	311
第三章 苧麻长纤维的混纺.....	319
第一节 涤纶与苧麻的混纺.....	319
第二节 苧麻与水溶性维纶混纺生产低特纯麻织物	326
第四章 苧麻短纤维的混纺.....	337
第一节 苧麻短纤维的性状.....	337
第二节 短麻的预处理.....	342
第三节 麻棉混纺.....	344
第四节 麻棉混纺纱线的品质评定.....	368
第五章 混纺比的测定.....	370
第一节 混纺比的测试方法.....	370
第二节 麻涤、麻棉混纺比的常用测试方法	381

第四篇 花式纱线与新型纺纱

第一章 花式纱线.....	387
第一节 包芯纱.....	387
第二节 竹节纱.....	391
第三节 长麻与棉的混纺纱.....	394
第四节 毛圈纱.....	400

第五节	花式纺纱机·····	403
第二章	新型纺纱·····	405
第一节	转杯纺·····	405
第二节	摩擦纺纱·····	414
第三节	赛络纺纱·····	420
第四节	平行纺·····	428

第一篇 脱胶工艺与质量控制

第一章 苧麻纤维性能及脱胶

第一节 苧麻原料概述

一、苧麻的生长和收获

苧麻属于荨麻科苧麻属宿根性草本植物,该属有 50 多个种,我国约有 10 多种。苧麻栽培的种有白叶种和绿叶种两种。我国和世界上其它国家栽培品种大多为白叶种,绿叶种仅分布在南洋群岛少数地区。白叶种苧麻叶形较小,叶阔椭圆形,叶背密生银白色茸毛,分枝少,花呈复穗状花序,产量较高,品质好,适应性较强。绿叶种苧麻茎高大,叶阔椭圆形或圆形,叶形较大,叶背绿色,无茸毛,花呈撒房状圆锥花序。

我国是世界上苧麻分布最广,产量最多的国家,产量占全世界产量的 90% 左右。1987 年苧麻产量达到历史最高水平,为 56.74 万吨。

我国苧麻主要生长在三大麻区,即长江流域麻区、华南麻区、黄河流域麻区。其中长江流域麻区是最主要的产麻区,产量占全国的 90% 以上。

我国苧麻栽培历史悠久,各地麻区在长期栽培过程中选育出不少适于本地生长条件的优良品种。考虑到农业和纺织工业的需要和效益,优良品种应当是产量和纤维质量兼优。国内在培育苧麻优良品种方面做了大量工作,经多年研究和品种比较试验,认为湖南的“雅麻”、“黄壳早”、“白脚麻”、“芦竹青”、“黄壳麻”、“湘苧一、二、三号”,广西的“黑皮兜”,湖北的“细叶绿”,四川的“白麻”等

品种较为优良。这些品种产量均达到亩产 100kg 左右,高者达 150kg,单纤维细度一般均达到 5.00~6.67dtex(1500~2 000Nm),高者达到 4.00dtex(2 500Nm)。

中国纺织大学对 1979 度的以上一些苧麻品种进行了理化性能的测试,其结果如表 1-1 和表 1-2 所列。

苧麻植物可以分成根、茎、叶、花、果实和种子。茎又分成地上茎和地下茎,地上茎的横断面由外向内分为表皮层、厚角细胞层、薄壁细胞层、韧皮纤维层、形成层、木质部和髓部等。栽培苧麻的目的,主要是获取韧皮部的纤维。

为了获得苧麻的韧皮,需要从麻杆上将皮层(包括麻皮和韧皮)剥下,然后再将麻皮刮去,这操作前者称为剥皮,后者称为刮青。经剥皮和刮青后取得的韧皮经晒干后称为原麻,即是苧麻纺织厂的原料。

苧麻一般每年收获 3 次,分别称为头麻、二麻、三麻。一般头麻产量最高,二麻次之,三麻最低。

苧麻纤维的细度是头麻最高,三麻次之,二麻最低。纤维细度还与麻束的部位有关,苧麻纤维在一束麻束基部到梢部,细度的变化规律是由粗到细,中部纤维细度接近细度平均值。因此,测定精干麻纤维细度时的试样须从麻束中部取。纤维的细度与原麻长度呈负相关。试验测定表明,原麻长度每增加 10cm,单纤维细度下降 180.18dtex(55.5Nm),但脱胶制成率提高 0.99%。原麻株高的增加,原麻产量也会相应增加。所以原麻的长度应控制适当,综合考虑产量、质量的因素,苧麻的株高应维持在 145~185cm。

二、原麻的分等分级

不同产地、品种和收获期的原麻质量差异很大,苧麻纤维的细度对苧麻纺织的影响最为重要。除此以外,原麻的质量还取决于:

- (1) 苧麻刮制,刮制不良,含杂量大,增加了脱胶时化学药品的用量;
- (2) 纤维的成熟程度,不成熟纤维多,增加脱胶和制纤的困难,

表 1 - 1 1979 年度主要苧麻品种原麻化学成分含量 (%) 分析

品 种 部 位	湖南 黄壳早			湖南 湘兰一号			湖南 芦竹青			湖南 白脚麻		
	根	中	梢	平均	根	中	梢	平均	根	中	梢	平均
脂肪蜡质	0.78	0.58	0.54	0.63	0.19	0.20	0.28	0.22	0.33	0.37	0.44	0.38
水 溶 物	7.32	6.29	7.25	6.95	7.20	6.10	6.91	6.74	6.95	6.02	6.42	6.46
果胶物质	4.43	5.94	5.20	4.52	3.91	3.77	4.64	4.11	4.17	4.03	4.67	4.29
半纤维素	12.60	12.57	14.24	13.14	12.93	13.00	14.39	13.44	12.26	11.77	13.32	12.45
木 质 素	1.72	1.28	1.75	1.59	1.54	1.14	1.60	1.43	1.40	1.08	1.44	1.31
纤 维 素	73.15	75.34	71.02	73.17	74.22	75.78	72.19	74.06	74.88	76.74	73.70	75.11
灰 分	3.66	2.95	3.95	3.52	3.59	2.96	3.62	3.39	3.51	3.04	3.57	3.37
原麻含胶	23.34	22.36	25.51	23.74	22.48	21.70	24.75	22.98	22.78	21.74	24.71	23.08
精干麻残胶	1.81	1.76	1.88	1.82	1.81	1.73	1.74	1.76	1.55	1.35	1.33	1.41
原麻含水率、	10.51			8.93			10.65					

续表

品 种 部 位	湖北 细叶绿			江西 铜皮青			江西 黄皮子			四川 青皮家麻		
	根	中	梢	平均	根	中	梢	平均	根	中	梢	平均
脂肪蜡质	0.65	0.64	0.82	0.70	0.37	0.49	0.55	0.47	0.46	0.64	0.29	0.47
水 溶 物	8.01	7.44	7.22	7.55	6.72	7.27	6.38	6.70	7.46	7.79	7.32	7.52
果胶物质	3.68	3.59	3.99	3.76	3.47	3.61	3.86	3.65	3.87	4.12	4.06	4.02
半纤维素	12.95	13.07	13.44	13.15	11.63	12.59	12.09	12.10	12.62	13.78	13.03	13.14
木 质 素	2.05	1.90	2.21	2.05	0.46	0.58	0.50	0.51	0.76	1.00	0.91	0.89
纤 维 素	72.66	73.37	72.32	72.78	77.36	75.46	76.62	76.48	74.84	72.68	74.39	74.14
灰 分	3.41	2.94	3.33	3.23	2.79	3.29	2.85	2.98	2.97	3.47	3.32	3.25
原麻含胶	23.00	22.46	23.81	23.09	21.09	23.11	21.63	21.94	22.76	24.53	23.72	23.67
精干麻残胶	2.12	1.81	1.87	1.93	2.18	1.91	2.02	2.04	2.02	1.56	2.06	1.88
原麻含水率	11.87			9.97			11.34			10.69		

续表

品种部位 成分	广西 黑皮兜				安徽 大黄皮				10个品种平均			
	根	中	梢	平均	根	中	梢	平均	根	中	梢	平均
脂肪蜡质	0.43	0.47	0.54	0.48	1.23	0.60	0.91	0.92	0.55	0.52	0.55	0.54
水溶物	8.55	7.82	7.03	7.78	9.63	7.62	8.79	8.68	7.73	7.03	7.29	7.35
果胶物质	4.50	4.19	4.31	4.34	4.19	3.75	4.27	4.07	3.96	3.81	4.35	4.04
半纤维素	14.39	14.39	14.30	14.36	14.56	14.52	15.54	14.87	12.94	13.14	13.79	13.29
木质素	0.78	0.71	1.19	0.89	1.21	0.70	1.17	1.03	1.19	1.03	1.36	1.19
纤维素	71.35	72.42	72.63	72.14	69.17	72.81	69.33	70.44	73.64	74.47	72.67	73.59
灰分	4.86	4.05	3.91	4.27	5.02	3.42	3.81	4.08	3.72	3.29	3.59	3.53
原麻含胶	25.87	24.79	25.09	25.25	27.07	24.28	26.51	25.95	23.55	23.19	24.65	23.80
精干麻残胶	1.79	1.76	1.76	1.77	2.78	2.53	2.56	2.63	2.03	1.81	1.92	1.92
原麻含水率	10.53				11.78				10.81			

表 1-2 1979 年度主要品种苧麻纤维的机械物理性质

项 目 地 区 品 种	纤 维 细 度 (tex)①	长 度				强 力		断 裂 强 度		断 裂 伸 长 率		断 裂 功		断 裂 比 功		
		平 均 值 (cm)	最 大 值 (cm)	标 准 差 系 数 (%)	4.5cm 以 下 短 绒 率 (%)	4.0cm 以 下 短 绒 率 (%)	平 均 值 (mN)	标 准 差 系 数 (%)	平 均 值 (%)	标 准 差 系 数 (%)	平 均 值 (%)	标 准 差 系 数 (%)	平 均 值 ($\times 10^{-5}$ J)		标 准 差 系 数 (%)	
湖南 黄壳早	0.637 (1.570)	5.31	40.67	79.72	61.13	56.17	468.54	35.18	663.06	38.32	3.84	22.49	10.00	55.53	14.99	56.48
湖南 湘兰一号	0.663 (1.508)	5.62	43.10	86.07	60.22	55.72	476.48	37.89	692.19	40.97	3.63	24.09	10.09	58.48	16.76	54.58
湖南 芦竹青	0.606 (1.649)	5.82	44.50	79.48	56.42	51.26	437.18	36.72	693.08	39.55	3.89	23.98	9.60	57.48	14.99	62.03
湖南 白脚麻	0.607 (1.647)	6.92	55.00	91.22	50.96	45.94	431.40	38.84	690.43	41.72	3.75	21.77	8.92	59.20	14.11	61.19
湖北 细叶绿	0.590 (1.694)	6.26	49.00	85.00	53.72	48.99	464.62	37.43	791.08	45.09	3.81	23.31	9.80	61.47	16.76	62.45
江西 铜皮青	0.722 (1.385)	6.40	46.50	87.09	53.99	49.95	485.00	35.34	646.28	38.51	3.92	21.85	10.68	57.70	14.11	57.83
江西 黄皮子	0.637 (1.571)	6.39	48.67	82.46	54.18	49.78	391.41	39.02	580.07	42.35	3.72	23.65	8.04	59.18	11.47	63.97
四川 青皮家麻	0.625 (1.600)	6.56	38.75	85.05	50.63	45.29	445.21	37.31	680.72	40.61	3.51	23.17	8.92	61.00	14.11	65.57
广西 黑皮兜	0.598 (1.672)	5.73	40.67	87.50	59.75	55.56	413.36	37.45	662.18	40.36	3.55	23.33	8.04	61.31	12.35	58.13
安徽 大黄皮	0.636 (1.572)	5.77	45.00	92.07	60.76	57.06	455.99	36.82	661.29	41.43	3.95	22.44	10.19	60.12	14.99	58.69
10个品种平均	0.656 (1.585.6)	6.03	44.78	85.59	56.74	52.15	140.71	37.73	671.89	40.76	3.76	23.30	9.31	59.15	14.11	59.80

① 括号内的数字为公制支数。

硬条多,使梳纺困难;(3)麻壳多,脱胶后附着在纤维上,难于漂白;(4)病斑、风斑呈黄褐色,纤维强力差,影响长纤维制成率;(5)红根多,影响染色;(6)含水率过高,贮存时会发热发霉,甚至失去使用价值。为了合理使用原料,保证脱胶、纺织产品质量稳定,GB7699-87 规定了我国苧麻的分等分级标准,主要内容如下:

(一) 苧麻的分类

根据纤维细度分为两大类:

甲类:单纤维细度在 556mtex 及以下(公制支数在 1 800Nm 及以上)的为甲类;

乙类:单纤维细度在 556mtex 以上(公制支数在 1 800Nm 以下)的为乙类。

甲乙不同类别,有不同的类别价格差率,甲类以现有规定的等级差率,分别增加 10%~20%以体现优麻优价。

(二) 苧麻的分等分级

依据原麻的外观品质差异分为一、二、三等,各等内按长度的不同分为一、二、三级。苧麻等级的规定如表 1-3 所列。

表 1-3 苧麻等级的规定

等级	差率 (%)	长度级别	一级	二级	三级	含杂	含水
			130 及以上	90 及以上	50 及以上		
一等	刮制好,斑疵、红根很少		113	108	103	各等级含杂率(麻骨、麻皮、碎屑)不超过 1%	各等级含水率不大于 14%
二等	刮制较好,斑疵、红根少		105	100	95		
三等	刮制较差,斑疵、红根稍多		97	92	87		

(三) 各等级的质量要求

1. 刮制

一等:附壳、焦梢极少,手感柔软。