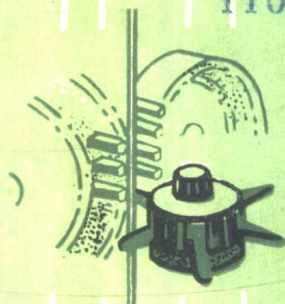


732492

520
110

粘胶短纤维生产工人技术读本



粘胶短纤维生产

张 庸 夏金重 陈伯龙 编

纺织工业出版社

·
粘胶纤维生产工人技术读本

粘 胶 短 纤 维 生 产

张 庸 夏金重 陈伯龙 编

·
纺织工业出版社

内 容 提 要

本书为“粘胶纤维生产工人技术读本”中的一册。本书以通俗的形式，详细地介绍了粘胶短纤维的生产工艺、机械设备和操作技术。

为了避免与其他分册重复，又兼顾系统性，本书对原液制造部分仅作简略介绍，重点放在粘胶短纤维的纺丝成形及后处理部分。

本书在总结我国各地粘胶短纤维生产实践经验的基础上，对目前国内外出现的新技术也作了比较详细的论述。

本书可供粘胶短纤维厂生产工人和管理人员学习参考，也可作为工人培训教材和业余教育教材使用。

责任编辑：马湘丽

粘胶纤维生产工人技术读本

粘胶短纤维生产

张 庸 夏金重 陈伯龙 编

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

北京纺织印刷厂印刷

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：6 4/32 字数：135千字

1984年10月 第一版第一次印刷

印数：1—8,000 定价：0.60元

统一书号：15041·1303

出 版 说 明

为了适应我国粘胶纤维工业的发展，配合粘胶纤维厂职工教育的需要，我社组织保定化学纤维厂和上海化纤公司编写了这套粘胶纤维生产工人技术读本。

这套读本共分五册，即：《粘胶纤维生产基本知识》，《粘胶纤维浆粕制造》，《粘胶纤维原液制造》，《粘胶丝纺丝及后处理》及《粘胶短纤维生产》。它们可供粘胶纤维厂及化纤浆粕厂的生产工人和管理人员学习参考，也可作为粘胶纤维厂工人培训教材或业余教育教材。

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 粘胶短纤维的发展概况	(1)
第二节 粘胶短纤维的主要品种和特性	(3)
第三节 粘胶短纤维生产的原、化料	(6)
第四节 粘胶短纤维生产的主要消耗定额	(14)
第五节 粘胶短纤维生产的工艺过程	(14)
第二章 粘胶短纤维原液制备	(16)
第一节 粘胶短纤维原液的主要制备方法	(16)
第二节 碱纤维素的制备	(18)
第三节 碱纤维素的黄化和黄酸酯的溶解	(27)
第四节 五合机制胶方法	(35)
第五节 粘胶的纺前准备	(48)
第六节 表面活性剂在粘胶短纤维生产中的 应用	(58)
第三章 粘胶短纤维纺丝	(61)
第一节 粘胶短纤维的成形原理	(61)
第二节 粘胶短纤维的纺丝成形过程	(66)
第三节 纺丝过程中常见的疵病及防止方法	(73)
第四节 短纤维纺丝机及主要工艺组件	(74)
第五节 纺丝工序的有关计算	(86)
第六节 纺丝操作	(89)
第四章 酸站	(94)
第一节 酸站的任务及酸浴流程	(94)
第二节 酸浴的过滤和调温	(96)

第三节	酸浴的回收	(102)
第四节	酸浴的调配和循环	(112)
第五章	粘胶短纤维的集束、切断和二硫化碳回收	(116)
第一节	集束和塑化抽伸	(116)
第二节	二硫化碳回收	(118)
第三节	切断	(126)
第六章	粘胶短纤维的后处理	(132)
第一节	后处理的工艺过程和作用	(132)
第二节	后处理方式与设备	(144)
第三节	后处理的操作及故障处理	(150)
第七章	粘胶短纤维的干燥和打包	(153)
第一节	干燥	(153)
第二节	打包	(161)
第八章	粘胶短纤维的其他品种	(163)
第一节	富强纤维	(163)
第二节	高湿模量纤维	(168)
第三节	卷曲粘胶短纤维	(171)
第四节	其他特殊用途纤维	(174)
第九章	粘胶短纤维的品质指标与质量检验	(178)
第一节	粘胶短纤维的质量标准	(178)
第二节	粘胶短纤维品质指标的检验	(180)

第一章 概 论

第一节 粘胶短纤维的发展概况

粘胶纤维是一种以天然植物纤维（木材、棉短绒、甘蔗渣等）为原料，通过化学和机械加工方法而制得的再生纤维素纤维。

粘胶短纤维的生产已有几十年历史，早在1921年粘胶短纤维厂就已在德国建立。这种将连续状长丝束切成各种不同需要长度的短纤维，可以代替棉花或羊毛供纺织加工使用。由于粘胶短纤维的生产能力大、制造成本低、纺丝用途广泛，因此产量增长很快，目前已超过粘胶长丝产量的两倍，成为人造纤维中的一个大类。

普通粘胶短纤维与棉纤维相比，具有许多优越性能，例如：高的吸湿性，优良的染色性，抗静电性，制成的织物穿着舒适等。但还存在着一些严重缺点，主要是粘胶纤维湿态强度比较低，伸长大，耐碱性差，织物尺寸不稳定和容易变形，因而限制了它更广泛的应用。

四十年代初，日本研制成功被称为“虎木棉”的高湿模量粘胶短纤维，国际上又命名为波里诺西克 (Polynosic) 纤维，并于1945年投入工业化生产，我国也于1965年建厂投产，取名为“富强纤维”。这种纤维的物理机械性能、手感、外观等比普通粘胶短纤维更接近于棉花，基本上克服了上述的缺点，是目前在性能上最接近于棉花的品种之一。它

可以代替棉花纯纺或与棉混纺，制成的织物可进行丝光处理。

由于生产富强纤维的工艺过程缓和，单位生产能力仅为普通短纤维的三分之一，制造成本较高，因此限制了它的迅速发展。目前的世界产量约为9万吨。

六十年代起，首先在美国开发了一种称做阿乌里尔(Avril)的高湿模量(H.W.M.)纤维。这是一种利用生产粘胶帘子线的工艺方法纺制的短纤维，性能上进一步克服了波里诺西克纤维的脆性大、纺织加工易断头、织物的耐磨性能差等缺点。与普通粘胶短纤维相比，其伸度稍低，强力较高，生产效率比波里诺西克纤维高出50%，它可代替棉与合成纤维以不同的混合比加工，成为当前很有发展前途的一个品种。目前的世界产量大约与波里诺西克相近。

七十年代美国的ITT累荣尼尔(Rayonier)公司又在高湿模量纤维的基础上生产了一种具有高湿模量高卷曲的粘胶短纤维，商品名叫“普利玛”(Prima)。这种纤维由于具有永久性的细小卷曲，因此用它加工的织物外观丰满，覆盖性好，尺寸比较稳定，手感与棉织物更相近。同时可以按不同比例与棉或聚酯纤维等混纺，效果更佳。

此外，还有通过特殊的加工处理方法，制成具有中空或多孔的超吸湿性纤维，其吸水率可达120~150%（普通粘胶纤为100%），纤维柔软、蓬松、手感丰满，主要用于卫生、医疗外科等方面。目前在粘胶中加入一定量的阻燃剂制成的耐燃性纤维，在国外亦有少量生产，主要用于公共建筑及运输机械等内部装饰。这类纤维由于制造成本高，用途不够广泛，因此，生产量较少。

随着世界人口的增长，纺织原料的需求量亦随之不断增

加。由于天然纤维的发展受到了自然条件的限制，因此人们将愈来愈仰赖于人造纤维。同时，在世界能源短缺的情况下，与合成纤维相比，粘胶纤维的原料资源来源广阔，而且加工粘胶纤维要比合成纤维耗用能源较少，合成纤维只有与粘胶纤维按比例进行混纺后，才能互为补充，提高服用性能。因此在发展合成纤维的同时，必须相应地发展粘胶纤维，使之保持一定的比例平衡。

第二节 粘胶短纤维的主要品种和特性

一、粘胶短纤维的品种分类和用途

粘胶短纤维的品种比较多，为了便于掌握，现根据纤维的不同用途、性能和外形进行分类，见表1。

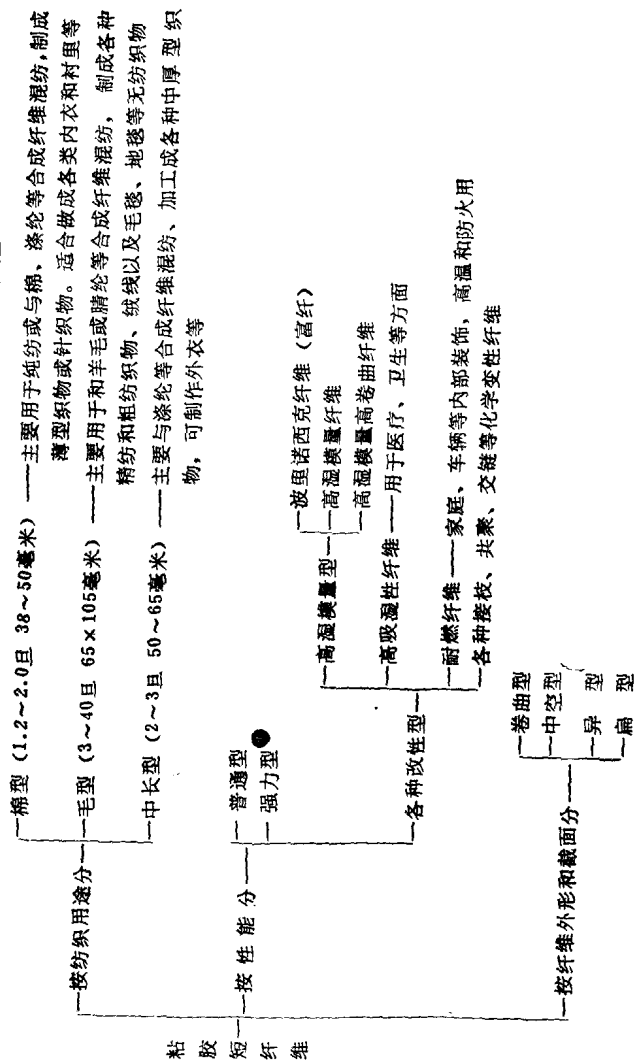
二、粘胶短纤维的特性和加工要求

1. 粘胶短纤维的化学和物理性能非常接近于棉花，它具有纤维素纤维所特有的优良吸湿性能。常温下，当空气的相对湿度为65%时，回潮可高达13%，而天然棉纤维仅为8.5%，是化学纤维中吸湿率最高的一种，所以用粘胶短纤维加工的织物穿着特别舒适。在纺织加工过程中，不易引起静电的积聚，因此和合成纤维混纺可以改善混纺纤维的可纺性，利于纺织加工。

2. 具有良好的染色性能，可用多种染料染成各种色泽鲜艳的颜色，与合成纤维混纺可以增加混纺织物的得色量。

粘胶短纤维除了纯纺外，主要用于和其他纤维混纺，在染色均匀性方面不如人造丝那样有严格要求，因为它可以通过均匀的混合取得良好效果。在与合成纤维混纺或交织时，还可以通过纤维对染料的不同亲和能力，制得染色风格特殊

表1 粘胶短纤维的品种分类和用途



● 一种高强度、高伸度的粘胶短纤维, 其强度在3~3.5克/旦, 伸度在22~24%之间, 耐摩擦和耐疲劳性能好。

的织物。

3. 要有较高的强度，使之能承受纺织加工时各种力的作用。并具有一定的伸长，当两种以上纤维混纺时，要求伸长相近，这样才能充分发挥各自的作用。

粘胶短纤维主要品种与棉、羊毛的强伸度比较，见表2。

表2 粘胶短纤维主要品种与棉、羊毛的强伸度比较

		普通粘胶 短纤维	波里诺西克 (富纤)	高湿模量	棉花	羊毛
强度 (1克/旦)	干	2.2~3.0	3.1~5.0	3.8~4.6	2.4~4.0	1.0~1.7
	湿	1.4~1.8	2.4~3.5	2.6~3.4	2.6~4.2	0.76~1.63
伸长 (%)	干	15~22	9~12	17~21	7~12	25~30
	湿	20~30	10~16	19~23	9~14	25~50

4. 粘胶短纤维要根据不同用途和纺纱设备条件切成规定的长度。棉型纤维要求长度均一，对超长部分纤维有严格规定，因此对切断加工的要求很高。因为超长纤维会对纺织加工中的梳理和牵伸带来障碍，影响成纱质量。相反，对毛型纤维来说，长度的一致性就不那么重要，常常要求专门加工成不等长度，用几种不同长度纤维进行混合，供毛纺加工使用。

5. 粘胶短纤维，尤其是毛型短纤维，要求有一定的卷曲。因为卷曲可以赋予纤维抱合力，使纤维的成纱强力提高。同时卷曲能使纱线具有较大的容积，可增加织物的覆盖能力和保暖性能。当采用特殊加工方法而获得的永久性卷曲

粘胶短纤维，在干态下的卷曲度有较大的稳定性。

6. 粘胶短纤维要求有较好的开松效果。由于短纤维的纺丝孔数较多，丝束较粗，经强烈拉伸切断后，在散纤维状处理过程中，特别是在加工纤度较高、长度较长的纤维时，常易引起单纤维之间的扭结。扭结会带来纤维的回潮不匀，造成湿块，在纺织加工中不但使梳理困难，增加短绒，而且在纱线上会形成纤维的扭结粒子（棉结），影响布面外观。

因此，在短纤维的后处理过程中，应尽量避免纤维间的互相缠绕；提高纤维层的均匀性；防止不合理的输送方式；合理选择油剂；加强开松效果。

第三节 粘胶短纤维生产的原、化料

一、原料——浆粕

浆粕是制造粘胶纤维的主要原料，目前国内使用的浆粕都以木材和棉短绒为原料，采用硫酸盐法、亚硫酸盐法和碱法工艺制得。品质优良的浆粕是制造高质量粘胶纤维必不可少的条件。优质的浆粕首先必须要具有较高的 α -纤维素含量，较低的灰分等杂质，特别要具有良好的反应性能。制造不同品种的粘胶短纤维，对所使用的原料浆粕的品质要求不同，表3、表4、表5，是我国用于粘胶短纤维生产的浆粕品质标准。

（一） α -纤维素（甲种纤维素简称甲纤）

α -纤维素含量愈高，制得纤维质量愈好。这是因为随浆粕中 α -纤维素含量的增加，其中不纯物及低分子部分的含量则相应地降低，由此可提高纤维强力和伸长，并有利于粘胶的过滤。

表3 粘胶短纤维木浆质量指标

指 标 名 称	一 等	二 等
甲种纤维素 (%)	≥89	≥88
多缩戊糖 (%)	≤4	≤4
粘 度 (毫泊)	190~220	190~230
树脂脂肪 (%)	≤0.55	≤0.65
灰 分 (%)	≤0.10	≤0.12
白 度 (%)	≥90	≥85
尘埃度 (<0.3毫米 ² /500克浆, 个)	<15	<25
厚 度 (毫米)	1.1	1.2
定积重量 (克/米 ³)	650±50	650±70
交货水分 (%)	9±2	9±2
计算水分 (%)	10	10
膨 润 度 (厚度%)	300~450	300~450
吸 收 度 (重量%)	430~580	430~580
反应性能 (CS ₂ /NaOH)	≤100/11	≤100/11
含 铁 量 (毫克/公斤)	≤20	≤30

表4 粘胶短纤维棉绒浆质量指标

指 标 名 称	一 等	二 等	三 等
聚合度 (DP)	500±20	500±25	500±30
甲种纤维素 (%)	≥93.0	≥92.5	≥92.0
灰 分 (%)	≤0.09	≤0.12	≤0.15
铁 质 (ppm)	≤20	≤25	≤30
吸 碱 值 (%)	600±100	不符合一等品	
反应性能	<250	不符合一等品	
43.8CS ₂ /13NaOH (秒)			

续表

指 标 名 称	一 等	二 等	三 等
白 度 (%)	≥ 80	≥ 78	≥ 78
小 尘 埃 (0.05~3毫米 ² 毫米 ² /500克)	≤ 60	≤ 80	≤ 120
中大尘埃 (>3毫米 ² 个/5米 ²)	< 2	< 4	< 6
水 分 (%)	9.5 ± 1.5	不符合一等品	
定 积 重 量			
长 网 (克/米 ²)	700 ± 100		
圆 网 (克/米 ²)	500 ± 100		

表5 富强纤维棉绒浆质量指标

指 标 名 称	一 等	二 等	三 等
聚 合 度 (DP)	780 ± 25	780 ± 30	780 ± 30
粘 度 (毫泊)	200 ± 15	200 ± 20	200 ± 20
甲种纤维素 (%)	≥ 98.0	≥ 97.5	≥ 97.0
灰 分 (%)	≤ 0.08	≤ 0.10	≤ 0.12
铁 质 (ppm)	≤ 15	≤ 20	≤ 25
吸 碱 值 (%)	525 ± 75	不符合一等品	
白 度 (%)	≥ 82	≥ 80	≥ 80
小 尘 埃 (0.05~3毫米 ² 毫米 ² /500克)	≤ 45	≤ 60	≤ 80
中大尘埃 (>3毫米 ² 个/5米 ²)	< 2	< 4	< 6
水 分 (%)	9.5 ± 1.5	不符合一等品	
定 积 重 量			
长 网 (克/米 ²)	700 ± 100	不符合一等品	
圆 网 (克/米 ²)	500 ± 100	不符合一等品	

(二) 灰分

浆粕中的灰分对碱纤维素的老化、粘胶的过滤以及纤维的性能都有直接影响，特别是灰分中的铁、锰等对碱纤维素在老成过程中的降解影响很大。钙、硅之类的杂质存在，也会影响粘胶过滤和纺丝。当灰分含量超过一定的数值，粘胶的透明度和过滤阻塞值(K_w)●将明显变坏，参见图1-1。

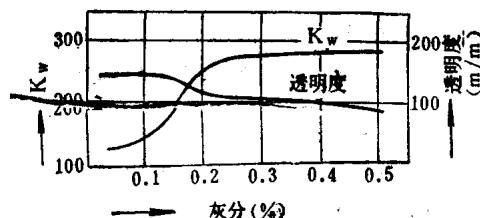


图1-1 浆粕中灰分含量对粘胶 K_w 值、透明度的影响

灰分中的 SiO_2 对粘胶的过滤性能影响极大，要求控制在0.01%以下。

(三) 聚合度及其分布

纤维素的聚合度表示大分子中所含结构单元的数目。由于它的分布不均一，所以常用平均聚合度($\overline{DP}$)来表示。聚合度的大小，即分子链的长短，对纤维产品的机械性能有直接关系。生产中，要求同一批浆粕的平均聚合度适宜，而且要求分布均匀，否则会给工艺和成品质量带来不利影响。不同纤维品种，对聚合度的要求亦不同，制造高强度纤维的浆

● K_w (阻塞值) 按下式计算：

$$K_w = 100000 \frac{2 - P_2/P_1}{P_1 + P_2}$$

式中： P_1 ——0~20分钟的过滤量；

P_2 ——20~60分钟的过滤量。

粕，相应的聚合度要高。

(四)吸碱值

是指一定重量的浆粕在17.5%氢氧化钠溶液中，浸渍一定时间所增加的重量百分比值。

浆粕吸碱值要求选择适当。吸碱值过高，则浸渍时，由于浆粕表面的迅速膨润，使碱液向内部渗透困难，造成浸渍不匀，并影响半纤维素等杂质的溶出。另外，过高的膨润，往往还会造成压榨困难。吸碱值太低，同样会降低碱液向浆粕内部渗透的速度，其结果使生成的碱纤维素不均匀。

(五)反应性能

反应性能是浆粕重要指标之一。反应能力是以制取经粘胶所需二硫化碳的最少量来表示。

常用的方法，是将浆粕试样制成含有3.3%绝干浆粕，11%氢氧化钠，以使用不同的二硫化碳用量制成的粘胶溶液，在250号镍网上进行过滤，如过滤延缓值不超过25秒，即为通过。化纤浆粕要求用 $CS_2/NaOH$ 表示的反应能力不小于100/11。

反应性能的好坏，取决于纤维素大分子之间的相互结合情况，反应基团的反应能力（即氢氧化钠和二硫化碳透入纤维内部的难易和速率），以及反应的均匀程度。

反应能力的高低，不仅影响纤维素的碱化和黄化，而且还会影响到以后的溶解和过滤。反应性能力差的浆粕，粘胶的过滤将明显变坏。

二、化工料

生产粘胶短纤维用的主要化工料有烧碱、硫酸、二硫化碳等。由于它们的品质同工艺过程的控制、半制品、成品质量等关系密切，所以对化工料必须有严格要求。

(一) 烧碱(NaOH)

烧碱是生产粘胶短纤维的主要化工料之一。用来配制不同浓度的溶液,供纤维素浸渍、黄酸酯溶解或脱硫等使用。目前各粘胶纤维厂应用的大都是由隔膜法和水银电解法制得纯度较高的烧碱。由于后者的纯度更高,常用于粘胶长丝生产。

生产粘胶短纤维用的烧碱品质要求见表6。

表6 烧碱质量标准

指 标 名 称	固 碱	液 碱		
		水银法	隔 膜 法	
			一 级	二 级
NaOH (%)	≥98	≥45	≥42	≥30
Na ₂ CO ₃ (%)	≤0.8	≤0.3	≤1.0	≤1.0
NaCl (%)	≤0.15	≤0.04	≤2.00	≤5.00
Fe ₂ O ₃ (%)	≤0.004	≤0.003	≤0.003	≤0.001
颜 色	白色	—	—	—

虽然固碱的纯度比液碱要高,但由于制造成本高,所以价格要比液碱昂贵,因此一般短纤维生产可以使用液碱,这样不但可以降低用料成本,而且还可以免去溶解工序。其缺点是氯化钠含量较高。当使用42%液碱时,因其凝固点为14℃,冬季容易引起管道和设备冻结,必须有相应的防冻措施。

烧碱中含有的氯化钠、碳酸钠会影响浆粕的均匀膨胀和粘胶的正常熟成。铁质会加速纤维素的裂解,使工序控制困难,同时还会使各种溶液变色,降低成品的白度。