

# 粘胶纤维手册

徐义林 编

16.1-62

纺织工业出版社

# 粘 胶 纤 维 手 册

徐义林 编

(限国内发行)

纺织工业出版社

## 内 容 提 要

本手册共分两章。第一章浆粕，介绍以木材、棉短绒、甘蔗渣为基础原料，生产浆粕的工艺流程、工艺参数、常用图表、主要设备、原材料规格以及消耗定额。第二章粘胶纤维，介绍粘胶丝、强力粘胶帘子线、粘胶短纤维、高湿模量纤维和富强纤维的工艺流程、工艺参数、常用图表、物化数据、主要设备、原材料规格以及消耗定额。

本手册可供化纤技术人员、管理干部以及生产工人参考。

## 粘 胶 纤 维 手 册

徐义林 编

纺织工业出版社出版  
(北京阜成路8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

\*

850 × 1168毫米 1/32 印张：7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>； 字数：185千字

1981年8月 第一版第一次印刷

印数：1—8000 定价：1.10元

统一书号：15041·1081

(限国内发行)

## 序 言

大力发展化学纤维是解决我国人民穿衣问题的一项战略措施。近年来，由于我国石油化学工业日益发展，大大加速了化学纤维工业的发展速度。为了适应这种形势的要求，我们以引进技术及国内生产实际情况为主要内容，按纤维主要品种陆续组织编写一些技术性手册，供有关技术工作者参考。

粘胶纤维手册分浆粕制造和粘胶纤维制造两部分。在编写形式上，力求简明，介绍工艺流程、工艺参数及其影响因素、主要设备特征、原材料规格以及消耗定额等，尽量采用图表形式，以便查照。其中很多数据取自各工艺路线中具有代表性工厂的技术资料，与各地实际可能不尽相同，只能作为参考，不能作为编制计划和申请物资的依据。

该手册由徐义林同志编写，在编写过程中曾得到保定化纤厂、开山屯化纤浆厂、湖北化纤厂、丹东化纤厂、南京化纤厂、上海第一、二、三、四、五化纤厂、南海糖厂、珠江造纸厂等单位的大力支持。完稿后由程光炳、刘南山、陈侃山同志进行了全面审阅。在书稿审查会议期间周玉瑄、张燕谋、吴宏仁、舒昌新、徐静宜等同志参加了审查。

手册中存在的缺点和错误，欢迎读者批评指正。

纺织工业部化学纤维工业局手册编写组

# 目 录

<b>第一章 浆粕</b> .....	( 1 )
<b>第一节 概述</b> .....	( 1 )
一、主要国家浆粕生产量 .....	( 1 )
二、主要国家浆粕制造公司和生产能力 .....	( 2 )
三、浆粕的种类和用途 .....	( 4 )
四、浆粕制造技术的发展 .....	( 4 )
五、浆粕的制造方法和适用原料范围 .....	( 5 )
<b>第二节 浆粕的主要原料</b> .....	( 5 )
一、木材 .....	( 6 )
二、棉短绒 .....	( 10 )
三、甘蔗渣 .....	( 11 )
<b>第三节 亚硫酸盐法</b> .....	( 11 )
一、生产过程 .....	( 12 )
(一) 原木的加工 .....	( 14 )
(二) 制药 .....	( 14 )
(三) 蒸煮 .....	( 17 )
(四) 浆料的洗涤和精选 .....	( 21 )
(五) 漂白和二次精选 .....	( 22 )
(六) 抄浆 .....	( 28 )
二、生产工艺参数 .....	( 31 )
三、主要生产设备 .....	( 33 )
四、原材料质量标准 .....	( 36 )
(一) 木片 .....	( 36 )
(二) 硫铁矿 .....	( 36 )

(三) 石灰石	( 37 )
(四) 硫酸	( 37 )
(五) 烧碱	( 37 )
(六) 液氯	( 37 )
(七) 消石灰	( 38 )
(八) 磷酸三钠	( 38 )
五、主要原材料及水电汽消耗	( 38 )
(一) 国内年产3.6万吨化纤浆厂消耗	( 38 )
(二) 日本年产9.4万吨化纤浆厂消耗	( 39 )
六、木材浆粕质量指标	( 39 )
(一) 国内亚硫酸盐法木材浆粕质量标准	( 39 )
(二) 加拿大亚硫酸盐法木材浆粕质量指标	( 40 )
第四节 预水解硫酸盐法	( 41 )
一、生产过程	( 42 )
(一) 国外预水解硫酸盐法	( 42 )
(二) 国内预水解硫酸盐法	( 49 )
二、主要生产设备	( 53 )
(一) 国外日产127吨浆粕主要生产设备	( 53 )
(二) 国内日产13吨浆粕主要生产设备	( 55 )
三、木材浆粕质量指标	( 56 )
(一) 加拿大预水解硫酸盐法木材浆粕质量指标	( 56 )
(二) 日本预水解硫酸盐法木材浆粕质量指标	( 56 )
(三) 美国预水解硫酸盐法木材浆粕质量指标	( 56 )
第五节 碱法	( 58 )
一、生产过程	( 58 )
(一) 棉短绒的选择	( 58 )
(二) 开包、除尘	( 58 )
(三) 蒸煮	( 58 )
(四) 打浆	( 61 )

(五) 漂选.....	( 61 )
(六) 抄浆.....	( 64 )
二、生产工艺参数 .....	( 65 )
三、主要生产设备 .....	( 66 )
四、原材料质量标准 .....	( 68 )
(一) 棉短绒.....	( 68 )
(二) 盐酸.....	( 68 )
(三) 大苏打.....	( 68 )
五、主要原材料及水电汽消耗 .....	( 69 )
六、棉绒浆粕质量指标 .....	( 69 )
(一) 粘胶丝棉绒浆粕质量标准 .....	( 69 )
(二) 强力粘胶丝棉绒浆粕质量标准 .....	( 71 )
(三) 粘胶短纤维棉绒浆粕质量标准 .....	( 71 )
(四) 富强纤维棉绒浆粕质量标准 .....	( 72 )
第六节 预水解碱法 .....	( 72 )
一、生产过程 .....	( 72 )
(一) 连续式制浆 .....	( 72 )
(二) 间歇式制浆 .....	( 74 )
二、主要生产工艺参数.....	( 74 )
(一) 连续式制浆 .....	( 74 )
(二) 间歇式制浆 .....	( 76 )
三、主要生产设备 .....	( 78 )
四、主要原材料规格 .....	( 78 )
(一) 甘蔗渣 .....	( 78 )
(二) 除髓蔗渣 .....	( 79 )
五、主要原材料及水电汽消耗 .....	( 79 )
六、蔗渣浆粕质量指标 .....	( 80 )
附录：一、纤维素溶液的粘度换算图 .....	( 81 )
(一) 赫丘莱斯(Hercules)纤维素溶液粘度换算图 .....	( 81 )

(二) JIS法相对粘度和T <sub>A</sub> PPI法粘度换算图 .....	( 82 )
(三) JIS法相对粘度与聚合度的换算图 .....	( 82 )
二、本章使用的缩写字表 .....	( 83 )
<b>第二章 粘胶纤维</b> .....	( 84 )
<b>第一节 概述</b> .....	( 84 )
一、概况 .....	( 84 )
二、世界粘胶纤维历年生产量的增长情况 .....	( 84 )
三、世界粘胶纤维分品种产量 .....	( 85 )
四、主要国家分品种产量 .....	( 86 )
五、主要国家粘胶短纤维制造公司和生产能力 .....	( 86 )
六、主要国家粘胶丝制造公司和生产能力 .....	( 88 )
七、主要品种和用途 .....	( 88 )
八、特种粘胶纤维和用途 .....	( 89 )
九、发展动向 .....	( 90 )
<b>第二节 生产基本原理和纤维的物理化学性能</b> .....	( 91 )
一、生产过程 .....	( 91 )
二、主要生产工艺参数 .....	( 92 )
三、生产基本原理 .....	( 93 )
四、纤维结构与纤维性能之间的关系 .....	( 95 )
五、几种纤维结构的比较 .....	( 96 )
六、粘胶纤维的物理化学性能 .....	( 97 )
<b>第三节 原材料</b> .....	( 98 )
一、原材料规格 .....	( 98 )
(一) 烧碱 .....	( 98 )
(二) 二硫化碳 .....	(101)
(三) 硫酸 .....	(102)
(四) 硫酸锌 .....	(104)
(五) 二氧化钛 .....	(105)
(六) 硫化钠 .....	(105)



(七) 滤布 .....	(105)
(八) 油剂 .....	(106)
二、主要原材料及水电汽消耗 .....	(107)
第四节 粘胶丝的制造 .....	(108)
一、制造过程 .....	(108)
二、粘胶原液的制造 .....	(108)
(一) 浆粕的准备 .....	(109)
(二) 浸渍、压榨、粉碎 .....	(109)
(三) 老成 .....	(113)
(四) 黄化 .....	(116)
(五) 溶解 .....	(118)
(六) 混合、过滤和脱泡 .....	(119)
(七) 粘胶的熟成 .....	(122)
(八) 粘胶的性质及其测定方法 .....	(124)
(九) 碱站 .....	(125)
(十) 生产工艺参数 .....	(126)
(十一) 国外原液制造新技术 .....	(127)
三、纺丝 .....	(132)
(一) 纺丝方法和生产过程 .....	(132)
(二) 影响纺丝的主要因素 .....	(133)
(三) 各种类型纺丝机的特性 .....	(135)
(四) 生产工艺参数 .....	(136)
(五) 纺丝机简图 .....	(137)
(六) 离心式纺丝机的主要部件 .....	(140)
(七) 纺丝车间空气调节 .....	(142)
(八) 酸站 .....	(143)
(九) 国外纺丝新技术 .....	(146)
四、后处理 .....	(148)
(一) 后处理方法和生产过程 .....	(148)

(二) 淋洗式后处理工艺流程 .....	(149)
(三) 生产工艺参数 .....	(153)
五、粘胶丝的质量标准 .....	(155)
第五节 强力粘胶帘子线的制造 .....	(156)
一、制造过程 .....	(156)
二、强力粘胶丝的制造 .....	(158)
(一) 对浆粕的要求 .....	(158)
(二) 粘胶原液制造 .....	(158)
(三) 添加剂 .....	(159)
(四) 纺丝后处理 .....	(163)
(五) 生产工艺参数 .....	(168)
(六) 硫酸锌的回收 .....	(173)
三、强力粘胶丝加捻和帘子布织造 .....	(174)
(一) 强力粘胶丝加捻前的准备 .....	(174)
(二) 捻线方法和设备 .....	(176)
(三) 环锭捻线机的生产过程 .....	(176)
(四) 加捻机构 .....	(176)
(五) 捻度和捻缩的计算 .....	(177)
(六) 捻度和强力的关系 .....	(177)
(七) 卷绕 .....	(177)
(八) 帘子布的织造 .....	(178)
(九) 生产工艺参数 .....	(178)
四、粘胶帘子线的性能和质量标准 .....	(179)
(一) 强力粘胶丝的各种性质 .....	(179)
(二) 粘胶帘子线与其他帘子线性能比较 .....	(180)
(三) 强力粘胶丝质量标准 .....	(180)
(四) 白坯帘子线物理性能 .....	(181)
(五) 帘子布规格 .....	(182)
第六节 粘胶短纤维的制造 .....	(182)

一、制造过程 .....	(182)
二、纺丝 .....	(184)
(一) 纺丝机的种类及结构 .....	(184)
(二) 喷丝头 .....	(184)
(三) 纺丝时的拉伸 .....	(185)
(四) 凝固浴的组成、温度及浸长 .....	(186)
(五) 凝固浴的循环量 .....	(187)
三、二硫化碳回收 .....	(188)
四、后处理 .....	(189)
(一) 后处理方法和生产过程 .....	(189)
(二) 两种后处理方法比较 .....	(189)
(三) 后处理液的组成及温度 .....	(189)
(四) 切断 .....	(190)
(五) 烘干 .....	(191)
(六) 打包 .....	(192)
五、生产工艺参数 .....	(192)
(一) 连续法生产工艺参数 .....	(192)
(二) 五合机法生产工艺参数 .....	(195)
六、粘胶短纤维质量标准 .....	(198)
(一) 棉型粘胶纤维质量标准 .....	(198)
(二) 毛型粘胶纤维质量标准 .....	(199)
第七节 高湿模量纤维和富强纤维 .....	(199)
一、高湿模量纤维的性能和特性 .....	(200)
(一) 高湿模量纤维物理机械性质与其他纤维的对比 .....	(200)
(二) 高湿模量纤维碱处理性质与其他纤维的对比 .....	(201)
(三) 高湿模量纤维的强度-伸度曲线与其他纤维的对比 .....	(201)
二、高湿模量纤维生产工艺参数 .....	(202)
三、富强纤维的制造过程 .....	(202)
(一) 生产过程及要点说明 .....	(202)

(二) 生产工艺特点和纤维特性.....	(204)
(三) 富强纤维和普通粘胶纤维性能的比较 .....	(205)
(四) 富强纤维和高湿模量纤维的比较 .....	(206)
四、富强纤维主要生产工艺参数 .....	(206)
五、富强纤维质量指标 .....	(208)
第八节 粘胶纤维生产设备 .....	(209)
参考资料 .....	(222)

# 第一章 浆 粕

## 第一节 概 述

生产粘胶纤维的原料是浆粕。浆粕由自然界里含有纤维素的植物（如木材等），经化学加工提纯而得。这些植物靠光合作用生长，每年都有天然的更新，因此，资源不易涸竭。

浆粕的原料以木材为主，棉短绒、芦苇和甘蔗渣等草类纤维也有少量应用。目前世界用于粘胶纤维生产的浆粕年生产能力大约为 400 万吨，其中 90% 以上是木材浆粕。国内粘胶纤维用浆粕中，棉绒浆粕和木材浆粕约占总量的 95% 以上。

### 一、主要国家浆粕生产量 见表 1-1。

表 1-1

单位：千吨

国家	年份	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
美 国		1557	1528	1521	1517	1607	1241	1348	1329	1278
加 拿 大		411	388	370	293	333	226	254	269	351
日 本		554	545	514	489	444	280	324	330	321
南 非		217	239	250	259	262	265	276	299	313
瑞 典		314	285	351	340	293	238	257	235	252
芬 兰		282	238	190	199	213	196	163	164	246
西 德		219	177	173	185	196	138	173	175	171
澳大利 亚		95	96	91	103	110	101	121	120	116
法 国		103	102	115	121	108	74	75	96	86
挪 威		99	88	117	138	142	94	142	106	77
意 大 利		72	74	77	85	89	55	62	66	...
西 班 牙		45	49	49	52	53	37	45	45	45

## 二、主要国家浆粕制造公司和生产能力 见表 1-2。

表 1-2

单位：千吨

国 家	公 司 名 称	工 厂 地 点	生 产 品 种	生 产 能 力					
				1975年		1977年		1979年	
				全部 浆粕	全部 浆粕	全部 浆粕	全部 浆粕	其中纤维 用浆粕	其中纤维 用浆粕
美	阿拉斯加木材浆粕公司	锡脱卡	DSP	180	180	180	180		
	ITT嫫紫妮尔公司	恩格莱斯港	DSP, BSP	145	160	160	150		
	ITT嫫紫妮尔公司	格雷斯·哈博	DSP, BSP	155	155	155	80		
	ITT嫫紫妮尔公司	弗楠迪纳	DSP, BSP	145	145	145	120		
	ITT嫫紫妮尔公司	吉苏普	DSP, BKP	410	390	390	260		
	国际造纸公司	纳彻兹	DKP, BKP	330	330	330	290		
	凯奇肯浆粕造纸公司	凯奇肯	DSP, BSP	200	200	200	150		
国	博基纤维素公司	福莱	DKP, BKP	260	345	345	250		
	韦耶豪瑟公司	科斯莫波利斯	DSP, BSP	150	150	150	75		
	小 计			1975	2055	2055	1555		
加 拿 大	加拿大嫫紫妮尔公司	阿莱斯港	DSP, BSP	140	140	140	90		
	加拿大嫫紫妮尔公司	卡泰厄港	DSP, BSP	240	245	245	100		
	泰姆伯克林产公司	基帕瓦	DSP, BSP	180	190	190	100		
	加拿大国际造纸公司	霍凯斯比尤里	DSP, BSP	80	80	90	80		
	小 计			640	665	665	370		
瑞 典	比勒鲁兹公司	锡尔凯丁斯	DSP	42	50	—	—		
	莫多塞尔公司	唐斯乔	DSP, BSP	100	240	250	60		
	伊盖森兹公司	伊盖森兹	DSP, BSP*	100	90	75	75		
	乌德霍尔姆兹公司	斯科霍尔兹	DSP, BSP	135	150	150	80		
小 计			377	530	475	215			

续表

国 家	公 司 名 称	工 厂 地 点	生 产 品 种	生 产 能 力			
				1975 年	1977 年	1979年	
				全部 浆粕	全部 浆粕	全部 浆粕	其中纤维 用浆粕
挪 威	博雷加德公司	萨普斯博格	DKP, BKP	70	300	—	—
	博雷加德公司	萨普斯博格	DSP, BSP	100	150	150	70
	索布鲁格斯·福雷宁根 公司	霍尔登	DSP	60	60	75	60
	小 计			230	510	225	130
芬 兰	劳马·雷波拉公司	劳马	DSP, BSP	145	210	215	150
	吉·埃·瑟拉丘斯公司	利拉蒂	DSP	100	100	100	100
	肯基·苏门纤维素公司	利维斯托	DSP, BSP	50	50	55	50
	小 计			295	360	370	300
西 德	瓦尔德霍夫·阿沙芬伯格 造纸公司	曼海因	DSP, BSP	230	230	230	150
	施瓦比舍浆粕公司	伊欣根	DSP, BSP	50	50	50	50
	小 计			280	280	280	200
日 本	十条制纸公司	秋田	DSP, BSP	140	140	140	140
	山阳国策制浆公司	岩国	DSP, BSP	70	70	70	55
	山阳国策制浆公司	江津	DSP	115	115	115	115
	兴国人绢公司	佐伯	DSP	70	70	70	70
	兴国人绢公司	富山	DSP, BSP	65	65	65	65
	小 计			460	460	460	445

注：DSP为亚硫酸盐浆粕；  
 BSP为漂白亚硫酸盐纸浆；  
 DKP为预水解硫酸盐浆粕；  
 BKP为漂白硫酸盐纸浆；  
 \* 1979年产量中无BSP。

### 三、浆粕的种类和用途 见表 1-3。

表 1-3

种 类	用 途	
	化 纤 方 面	化工、造纸方面
木材浆粕	普通粘胶丝 强力粘胶丝	粘胶薄膜(玻璃纸) 造纸
棉绒浆粕	普通粘胶短纤维 特殊粘胶短纤维(如波里诺西克纤维、高湿模量纤维等)	医药 尿素树脂成型材料 氨基塑料填充料
草类浆粕	醋酯丝 醋酯短纤维 铜氨丝 铜氨短纤维	CMC(羧甲基纤维素)  硝化纤维

### 四、浆粕制造技术的发展

五十年代以前,普遍采用亚硫酸盐法,用木材制取浆粕,其甲种纤维素含量一般在88~90%。近二十多年来浆粕制造技术有了明显的改进和发展:

(1) 随着强力粘胶帘子线和高湿模量粘胶纤维的发展,要求浆粕具有更高的甲种纤维素含量。现在的高精制浆粕,甲种纤维素含量已达96%以上,甚至有的高达99%。

(2) 发展了预水解硫酸盐法新工艺,扩大了适用树种的范围。

(3) 在亚硫酸盐法浆粕的生产中,改变了传统的以云杉和冷杉(俗称白松)为原料的局面,而广泛地采用阔叶树作为原料。

(4) 采用多段漂白和在漂白中应用二氧化氯,使在减少纤维素溶解的情况下,提高浆粕白度。

(5) 采用专门的精制技术,例如冷碱和热碱联合精制或者亚硫酸盐-碱两级蒸煮的技术,可以使亚硫酸盐浆粕的甲种纤维素含量提高到96%以上。



## 五、浆粕的制造方法和适用原料范围 见表 1-4。

表 1-4

浆 粕 制 造 方 法	适 用 原 料 范 围
1. 亚硫酸盐法	冷杉(臭松、沙松)、云杉(鱼鳞松)等针叶树及部分阔叶树
2. 预水解硫酸盐法	所有材种
3. 碱法	棉短绒
4. 预水解碱法	甘蔗渣等

浆粕制造方法的选择, 主要根据纤维素的来源及粘胶纤维对化纤浆粕的质量要求而定。

当前, 我国化纤浆粕的产量以碱法棉短绒浆为最多, 占总量的60%左右。其次是亚硫酸盐法云(冷)杉浆, 占35%左右。预水解硫酸盐法木浆和预水解碱法蔗渣浆的产量很少, 仅占5%左右。

## 第二节 浆粕的主要原料

浆粕的主要原料是木材, 其次是棉短绒等。一些主要植物的纤维素含量如表 1-5 所示。主要纤维素的聚合度如表 1-6 所示。

表 1-5

种 类	植 物 名 称	纤 维 素 含 量(%)
阔 叶 树	白桦	49.6
	紫椴	49.6
	青杨	54.5
	山杨	54.1
针 叶 树	冷杉	46
	鱼鳞松	57.3
	马尾松	51.9
	云杉	46.9
茎 秆 类	芦苇	43.5
	稻草	36.2
	蔗渣	42.2