

7107/22

20431

化学纤维手册

人造纤维篇

日本纤维学会编

中国财政经济出版社

化学纤维手册

人造纤维篇

日本纤维学会 编
《化学纤维手册》编译小组 译

中国财政经济出版社

1966年·北京



化 纖 便 覽

纖維学会 編

丸善株式会社

1963年5月第4版

化 学 纤 維 手 冊

人 造 纤 維 篇

日 本 纤 維 学 会 編

《化学纤维手册》編譯小組 譯

*

中国財政經濟出版社出版

(北京永安路173号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第111号

中国財政經濟出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

*

850×1168毫米 $1/32 \cdot 8 \frac{3}{32}$ 印张·209千字

1966年3月第1版

1966年3月北京第1次印刷

印数: 1~3,750 定价: (科六) 1.20元

统一书号: 15166·288

内 容 提 要

这一手册，译自日本纤维学会编《化纤便览》1963年新版。原书共有七篇，译本依此分成七册出版，即：“基础篇”，“人造纤维篇”，“合成纤维篇”，“纺纱篇”，“织造篇”，“染整篇”，“试验篇”。这一手册可供我国化学纤维制造、纺织和染整专业的生产技术人员、科学研究人员以及大专院校师生参考。

“人造纤维篇”，阐述了粘胶纤维、铜铵纤维和醋酸纤维的制造工艺，提供了各项工艺数据。其中，特别是对于粘胶纤维，包括各种强力粘胶纤维以及卷曲粘胶纤维等，阐述比较详尽。书中还介绍了上述各种人造纤维所用原材料的制备方法及其性质。此外，对于其他人造纤维——皂化纤维、蛋白质纤维、玻璃纤维、岩石纤维、藻朊酸纤维等，也作了概略的介绍。这一篇由罗瑞林、朱义卿、薛玉泉等翻译，沈燕谋、姜永恺校阅。

新
学
社

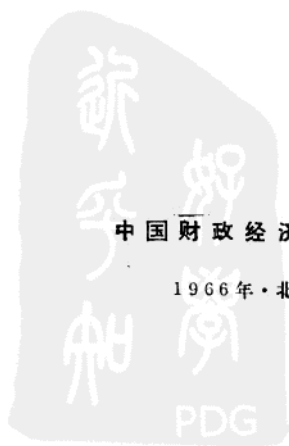
知
识
产
权

PDG

化学纤维手册

人造纤维篇

日本纤维学会编
《化学纤维手册》编译小组译



化 纖 便 覽

纖維学会 編

丸善株式会社

1963年5月第4版

化学纖維手冊

人造纖維篇

日本纖維学会 編

《化学纖維手冊》編譯小組 譯

*

中国財政經濟出版社出版

(北京永安路173号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第111号

中国財政經濟出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

*

850×1168毫米1/32·8 $\frac{9}{32}$ 印张·209千字

1966年3月第1版

1966年3月北京第1次印刷

印数：1~3,750 定价：(料六) 1.20元

统一书号：15166·288

PDG

目 录

第一章 纖維素原料	(7)
第一节 概述.....	(7)
第二节 纖維素原料的制造方法.....	(14)
一、亚硫酸盐法木浆.....	(14)
二、硫酸盐法木浆.....	(29)
三、棉短绒和棉绒浆.....	(34)
四、其他制浆方法.....	(39)
第三节 纖維素原料的性質及其檢驗.....	(42)
一、粘胶纖維溶解浆.....	(42)
二、醋酸纖維溶解浆.....	(53)
第二章 粘胶纖維	(64)
第一节 概述.....	(64)
一、碱纖維素的生成.....	(65)
二、纖維素黄酸酯的生成和溶解.....	(66)
三、粘胶的紡絲.....	(67)
第二节 原材料.....	(69)
一、烧碱.....	(70)
二、二硫化碳.....	(72)
三、硫酸.....	(73)
四、硫酸鋅.....	(75)
五、次氯酸钠.....	(76)
六、硫化钠.....	(76)
七、油剂.....	(76)
八、二氧化鈦.....	(80)
第三节 粘胶人造絲的制造.....	(80)

一、普通粘胶人造絲	(80)
二、强力粘胶人造絲	(112)
三、特殊粘胶人造絲	(122)
第四节 粘胶短纖維的制造	(127)
一、普通粘胶短纖維	(127)
二、卷曲粘胶短纖維	(145)
三、强力粘胶短纖維	(154)
四、粘胶纖維长束	(161)
五、原液染色粘胶短纖維	(164)
第五节 变性粘胶纖維	(165)
一、应用聚乙烯醇变性	(165)
二、应用丙烯腈变性	(167)
三、其他	(169)
第三章 銅銨纖維	(174)
第一节 概述	(174)
一、銅銨纖維的特点	(174)
二、纖維素在銅銨溶液中的溶解反应	(174)
三、流下张力紡絲法	(176)
第二节 原材料	(177)
一、氨	(177)
二、銅	(177)
三、水	(178)
四、油剂	(178)
五、其他	(178)
六、原材料单位消耗額定	(179)
第三节 制造方法	(179)
一、原液制造	(179)
二、紡絲及后处理	(183)
三、分级和包装	(188)

四、铜铵短纤维	(188)
五、铜、氨和水的回收	(189)
第四章 醋酸纤维	(196)
第一节 概述	(196)
第二节 原材料	(197)
一、醋酸	(197)
二、醋酸酐	(200)
三、丙酮	(202)
四、二氯甲烷	(203)
第三节 醋酸纤维素纤维的制造	(204)
一、普通醋酸纤维素	(206)
二、三醋酸纤维素	(214)
第四节 醋酸纤维的制造	(217)
一、普通醋酸纤维	(217)
二、三醋酸纤维	(229)
三、纤维状态醋化的醋酸纤维	(233)
第五章 其他人造纤维	(239)
第一节 皂化纤维	(239)
一、制造方法	(239)
二、性质	(240)
三、用途	(240)
第二节 蛋白质纤维	(241)
一、酪朊纤维	(241)
二、玉米朊纤维	(243)
三、花生蛋白质纤维	(244)
四、大豆蛋白质纤维	(245)
五、再生蚕丝	(246)
六、其他原料制得的蛋白质纤维	(246)
七、人造蛋白质纤维的性质	(246)

第三节 玻璃纤维·····	(247)
一、概述·····	(247)
二、原料·····	(248)
三、制造方法·····	(250)
四、性质·····	(251)
五、用途·····	(252)
第四节 岩石纤维·····	(253)
一、概述·····	(253)
二、岩石纤维的成分·····	(254)
三、岩石纤维的制造方法·····	(255)
四、岩石纤维的性质·····	(256)
五、岩石纤维的成品形态·····	(258)
第五节 藻朊酸纤维·····	(260)



第一章 纖維素原料

第一节 概 述

纖維素是构成植物体细胞壁的主要成分，约占植物体的三分之一到二分之一，因此在自然界里蕴藏量很大，可以说在全部有机物中它的蕴藏量最大。

植物细胞的种类很多，大致可分成纺锤细胞(Prosenchymatous Cell)、柔软细胞(Parenchymatous Cell)和厚壁细胞(Sclerenchymatous Cell)。纺锤细胞系由纖維和导管所组成，它们在植物体内形成维管束，起输送水和养分的作用，并能加固植物的躯干，它们是纖維素的主要来源。柔软细胞和厚壁细胞胞壁的主要成分虽然也是纖維素，但由于细胞短小，作为纖維素来源的意义较小。

从理论上讲，任何一种植物纖維都可以作为纖維素原料，但在实际应用上，就要根据产量的多少，运输、保管的难易，纖維素剥取和精制的难易，以及纖維的形态等方面加以考虑，从有利方面进行选择。能够用作浆粕原料的纖維有：(1)种毛纖維；(2)韧皮纖維；(3)叶脉纖維；(4)禾本科植物的茎纖維；(5)木材纖維(针叶树的管胞、阔叶树的木纖維)等。作为化学纖維浆粕(即溶解浆)的原料以棉短绒和木材较为常见；不过，根据各个国家条件的不同，也有少数利用麦杆和芦竹杆的。

溶解浆以木浆为主，它与棉绒浆相比，在化学纯度和纖維素的物理性质等方面，以棉绒浆较为优越，但是棉绒浆的价格较高。因此，生产普通粘胶纖維所用浆粕，是以木浆为主；生产强

力粘胶人造丝、强力粘胶短纤维、醋酸纤维及铜铵纤维所用浆粕，则以棉绒浆为主。然而随着制浆技术的进步，木浆的质量日益提高，现在生产醋酸纤维已主要采用木浆，而在生产强力粘胶人造丝和强力粘胶短纤维所用浆粕中，木浆的比重也正在逐渐增加。适用于生产铜铵纤维的木浆的质量还在研究改进，目前这方面仍以采用棉绒浆为主。

有关棉短绒、棉绒浆和各种用途的木浆的制造方法及其质量情况，将在下一章进行论述。这里，先从浆粕原料的观点出发，

表 1—1 浆粕原木的树皮率⁽¹⁾

树 种	树皮率 (%)
针叶树:	
大冷杉 (Grand fir)	9.1
白冷杉 (White fir)	15.9
落叶松 (Western larch)	8.8
恩氏云杉 (Engelman spruce)	11.1
银白云杉 (White spruce)	12.4
斑克松 (Jack pine)	9.8
火炬松 (Loblolly pine)	10.5
小干松 (Lodgepole pine)	7.5
长叶松 (Longleaf pine)	11.6
短叶松 (Shortleaf pine)	11.9
湿地松 (Slash pine)	15.6
白松 (White pine)	12.5
东方铁杉 (Eastern hemlock)	18.9
西方铁杉 (Western hemlock)	9.7
花旗松 (Douglas fir)	10.6
阔叶树:	
糖槭 (Sugar maple)	13.7
纸皮桦 (Paper birch)	13.2
美国紫树 (Black gum)	12.4
响槭 (Quaking aspen)	18.4
加拿大槭 (Eastern Cottonwood)	14.7
美国榆 (American elm)	9.6

就浆粕的主要原料即木材的物理化学性质加以叙述。

1. 树皮率 树皮对于浆粕来说，不但没有价值，而且是有妨碍的。因此，浆粕制造厂对于带树皮的原木，事先掌握它的树皮率是有意义的。表1—1是美国生产的浆粕原木的树皮率情况。

2. 木材色泽 不同树种原有各种不同的颜色，因此木材的色泽是多种多样的，通常心材比边材的颜色深一些。木材色泽对于磨木浆来说较为重要，对于化学浆来说不太重要。

表1—2 构成木材的各种细胞的比率 (%)⁽²⁾

树 种	假导管	导 管	木 材 细 胞, 树 脂 道*	髓 射 线
针叶树:				
椴	93.9	—	0.3	5.8
檫 松	95.8	—	—	4.2
落 叶 松	95.1	—	0.3*	4.6
鱼 鳞 松	95.2	—	0.5*	4.3
赤 松	95.9	—	0.7*	3.4
黑 松	97.0	—	1.1*	1.9
五 鬚 松	96.2	—	1.6*	2.2
铁 杉	94.0	—	0.3	5.7
杉	97.2	—	0.8	2.0
扁 柏	97.1	—	0.6	2.3
罗 汉 柏	96.6	—	0.2	3.2
阔叶树:				
白 杨	59.5	36.6	0.2	3.7
日 本 榉	71.8	18.3	1.6	8.3
山毛榉(栎)	32.1	41.2	9.2	17.5
蒙 古 柞	65.6	12.6	6.8	15.0
血 榉	60.3	7.2	17.1	15.4
柯	73.4	13.0	6.6	7.0
榉	58.5	14.3	16.7	10.5
连 香 树	39.5	51.9	0.6	8.0
级 木	62.7	28.3	5.3	3.7
刺 楸	54.0	30.8	2.0	13.2
湿 地 桂	72.9	5.6	2.9	18.6

3. 构成木材的各种细胞的比率 在构成木材的各种细胞中，纤维细胞所占的比率愈多，制浆的得率就愈高，浆粕的质量也比较均匀。表1—2是日本所产主要木材的各种细胞所占的比率。

4. 纤维的形态 制造纸浆时，希望纤维长些；但是应用溶解浆制造粘胶时，由于在碱液浸渍过程中浆板产生溃裂，所以纤维短也是个缺点。此外，一般认为，纤维细胞壁的厚度与浸渍碱液

表1—3 木材纤维的长度、宽度和细胞壁厚度⁽²⁾

树 种	长 度 (毫米)			宽 度 (微米)		细胞壁厚度 (微米)	
	最 小	平 均	最 大	径 向	切 向	春 材	秋 材
针叶树:							
椴	1.5	3.5	6.0	10~70	30~35	2~3	4~8
椴 松	1.5	3.8	5.5	6~60	20~45	1.5~3	4~6
落叶松	1.2	3.5	6.7	7~90	30~60	1.5~3	2.5~6
鱼鳞松	2.0	4.2	5.5	4~45	20~35	1~2	2~4.7
赤 松	1.5	4.0	6.0	8~60	30~55	2.5~3	3~8
黑 松	1.1	3.5	5.0	8~60	20~50	2~3	4~8
五 鬚 松	2.0	3.5	5.0	5~60	20~45	1.5~3	3~5
铁 杉	1.5	3.1	5.3	6~55	15~45	1.5~3	3~6
杉	1.0	3.0	6.0	10~50	30~45	1~3	3~7
扁 柏	2.0	3.5	6.0	5~50	25~35	2	3~4
罗汉柏	1.5	2.7	4.1	6~40	20~40	1.5~3	3~4
阔叶树:							
白 楊	0.5	1.3	2.0	20~30		1.5~2	
日 本 樺	0.8	1.5	2.3	15~35		3~4	
山毛櫸(栎)	0.5	1.1	1.8	13~25		2.5~6	
蒙 古 柞	0.5	1.1	1.6	15~25		3.5~5	
血 櫸	0.8	1.2	1.5	15~20		5~7	
柯	0.7	1.2	1.6	10~25		3~5	
櫸	0.8	1.2	2.0	10~20		3~5	
連 香 树	0.6	1.5	2.2	15~25		2.5~4	
級 木	0.6	1.5	2.2	20~30		2~3	
刺 楸	0.6	1.1	1.6	15~20		2~4	
湿 地 桂	0.5	1.3	1.8	15~30		3~5	

后浆粕进行压榨的难易程度有密切的关系。表 1—3 中列出日本生产的主要木材的纤维长度、宽度和细胞壁厚度。

5. 木材的比重 原木是以容积计价的，因此在浆粕得率相同时，木材的比重愈大则愈为有利。同时，比重大的木材用同一蒸煮锅蒸煮一次所得到的浆量也多。但也要考虑到，用比重大的木材制浆是比较困难的，不能无条件地要求比重大。表 1—4 是日

表 1—4 木材的比重⁽²⁾

树 种	湿 干 比 重			风 干 比 重		
	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均	最 大
针叶树:						
椴	0.32	0.40	0.48	0.35	0.44	0.52
榧	0.30	0.37	0.45	0.32	0.40	0.48
落叶松	0.37	0.46	0.56	0.40	0.50	0.60
鱼鳞松	0.32	0.40	0.48	0.35	0.43	0.52
赤松	0.39	0.48	0.58	0.42	0.52	0.62
黑松	0.41	0.51	0.64	0.44	0.54	0.67
五鬣松	0.33	0.42	0.53	0.36	0.45	0.56
铁杉	0.42	0.47	0.56	0.45	0.50	0.60
杉	0.27	0.35	0.41	0.30	0.38	0.45
扁柏	0.31	0.40	0.54	0.34	0.43	0.54
罗汉柏	0.34	0.42	0.51	0.37	0.45	0.55
阔叶树:						
白杨	0.31	0.40	0.54	0.33	0.42	0.55
日本榉	0.46	0.63	0.74	0.50	0.67	0.78
山毛榉(栎)	0.47	0.62	0.73	0.50	0.65	0.75
蒙古柞	0.41	0.64	0.88	0.45	0.68	0.90
血榉	0.77	0.84	1.04	0.80	0.87	1.05
柯	0.47	0.58	0.76	0.50	0.61	0.78
樟	0.43	0.64	0.79	0.47	0.60	0.84
连香树	0.37	0.47	0.63	0.40	0.50	0.66
级木	0.34	0.47	0.63	0.37	0.50	0.61
刺楸	0.37	0.49	0.67	0.40	0.52	0.69
湿地桂	0.40	0.52	0.71	0.43	0.55	0.74

表1—5 木材的化学组成(%)⁽³⁾

树种	灰分	冷水抽出物	温水抽出物	碱抽出物	苯醇抽出物	全纖維素	α-纖維素	多縮戊糖	甘露糖	多糖	半乳糖	木質素
日本針叶樹:												
榧	0.1~0.6	2.1	1.0~3.0	11.5~11.7	1.5	49.0~54.3	38.2	8.5~10.9	7.9	1.3	29.4~32.2	
檜	0.4~0.6	0.7~2.7	1.3~4.2	7.4~14.6	2.6~4.5	50.5~59.4	31.7~41.0	5.1~11.6	3.9~7.2	0.2~0.3	21.8~33.0	
落葉松	0.2~0.5	1.1~11.2	3.9~20.1	10.1~28.3	1.8~5.5	47.2~58.8	30.6~38.9	4.8~11.8	4.1~7.8	0.6~1.0	20.3~31.8	
魚鱗松	0.3~0.6	1.1~3.9	1.8~5.5	8.3~15.0	1.8~4.0	49.5~60.3	33.9~48.8	5.3~12.3	4.7~7.8	0.2~1.4	23.0~32.5	
赤松	0.1~0.4	0.5~0.9	1.6~3.6	10.7~24.5	1.9~3.9	48.6~58.3	31.0~41.3	9.9~12.9	3.5~10.1	0.3~0.8	24.9~31.6	
黑松	0.1~0.4	0.2~2.0	2.3~4.3	14.2~24.3	1.8~2.8	55.3~58.1	37.1~41.5	10.3~12.9	3.2~7.9	0.3~1.6	27.2~30.8	
鉄杉	0.1~0.2	—	1.7~3.1	9.0~11.2	2.1~2.8	47.7~55.8	32.2~40.6	5.6~9.1	7.4~9.0	0.3~1.8	24.7~30.1	
杉	0.3~0.8	1.0~2.8	1.3~3.0	13.2~22.7	1.3~5.0	49.0~56.6	33.1~41.9	9.6~12.0	3.6~7.8	0.3~1.3	28.0~34.8	
扁柏	0.2~0.9	1.1~3.5	2.1~4.8	11.7~24.3	1.2~4.1	50.8~58.1	39.6~44.7	6.1~11.5	5.9~8.7	0.3~0.5	25.7~32.2	
罗汉柏	0.2	—	4.6	8.5	1.9 ^①	52.3~52.9	42.2	6.1	6.0	0.3	25.0	
日本闊叶樹:												
白楊	0.2~2.0	1.2~2.2	2.9~4.5	19.5~24.6	1.8~3.6	54.8~66.4	33.8~46.8	16.3~23.6	0	0.1~1.1	18.7~25.2	

续表 1—5

树 种	灰 分	冷 水 抽 出 物	温 水 抽 出 物	碱 抽 出 物	苯 醇 抽 出 物	全 纤 维 素	α - 糠 维 素	多 缩 戊 糖	多 甘 露 糖	多 乳 糖	半 乳 糖	木 質 素
樟 类	0.1~0.7	0.7~1.9	1.5~7.5	12.9~28.0	0.5~7.3	50.7~61.3	36.6~48.6	17.5~29.1	0	0.3~0.7	0	17.1~24.4
山毛榉(栎)	0.2~1.0	0.5~3.0	1.5~3.6	15.7~19.8	0.6~3.8	51.9~61.2	40.7~45.9	21.3~26.2	0	0.1~1.6	0	18.3~24.2
枹 类	0.1~0.6	0.2~1.5	0.3~8.0	14.9~24.3	0.6~1.0	50.4~62.0	37.1~43.5	18.3~24.0	0	0.4~1.8	0	20.5~22.8
橡 类	0.2~0.7	—	2.6~5.4	13.7~18.2	4~6	35.0~53.7	35.9~39.6	18.7~23.5	0	0.5~0.6	0	13.1~21.5
柯	0.3~0.6	4.1~7.2	—	9.9~12.6	1.9~6.5	50.7~54.6	44.5	17.4~20.6	0	0.4	0	18.5~12.4
级 木	0.2~0.6	2.0~2.3	2.9~4.1	21.1	6.0	55.2~61.5	33.1~42.3	20.4~20.7	0	0.1	0	23.5~26.9
糖 槭	0.1~0.7	1.2~3.8	2.2~5.2	16.7~25.8	1.4~3.0	50.9~61.0	37.1~48.9	18.7~25.7	0	0.3~1.5	0	19.5~27.7
其他 国家 树 种:												
柳 桉	0.5	4.4	7.5	19.8	7.3	46.7	36.7	15.1	0	0	0	27.3
大 花 龙 脑 树	1.3	1.2	3.1	20.6	5.7	49.4	40.4	15.8	0	0	0	29.9
由 加 利	0.1~0.2	1.0~11.9	2.4~15.5	14.8~29.8	0.6~11.9	43.8~59.2	39.7	14.6~22.7	—	—	—	18.4~23.6

① 醇抽出物。